

Universidade Técnica de Lisboa
Instituto Superior de Economia e Gestão

MESTRADO EM: Gestão de Sistemas de Informação

**Estratégia digital para uma integração
logística na perspectiva da indústria
marítimo-portuária**

Fernanda Maria Duarte Macedo

Orientação: Doutor Pedro Teixeira Isaías

Júri:

Presidente: Doutor António Maria Palma dos Reis

Vogais: Doutor Pedro Teixeira Isaías

Doutor José Augusto de Jesus Felício

Doutor João Carlos Quaresma Dias

Outubro/2005

Estratégia Digital para uma Integração Logística

Fernanda Maria Duarte Macedo

Mestrado em: Gestão de Sistemas de Informação

Orientador: Doutor Pedro Teixeira Isaías

Provas concluídas em:

RESUMO

A integração logística é uma condição determinante para o desenvolvimento do transporte marítimo-portuário. O presente trabalho de investigação propõe-se demonstrar que essa integração passa por adoptar uma estratégia digital e que a tecnologia emergente de *Web Services* constitui já uma boa aproximação.

O transporte marítimo-portuário caracteriza-se pela multiplicidade de nós, de actores, concorrentes com diferentes papéis, por atravessar fronteiras, e por ser suportado por relações comerciais individualizadas entre pares de parceiros, pelo que, para a caracterização deste sistema e para encontrar as respostas às questões em investigação, se optou por efectuar uma triangulação de várias fontes de informação. A metodologia usada consiste na análise de alguns estudos europeus, que oferecem o enquadramento na EU, sendo aplicado o estudo de casos a algumas empresas de um porto português e a teoria de grafos para a análise da rede marítima do porto. É ainda efectuado um *Benchmarking* com o transporte aéreo, para comparar, nos aspectos em análise, as opções tomadas. Finalmente é verificado, se existe oferta do lado dos fornecedores de soluções TI.

Atingir uma integração logística, passa por garantir a interoperabilidade ao longo da cadeia logística, visando a reutilização da informação através de infra-estruturas TI flexíveis e partilhadas.

Sistemas de EAI ou *Enterprise Application Integration*, bem desenhados e implementados, permitem que as organizações respondam agilmente, e em tempo útil, às necessidades de mudança e inovação. Os *Web Services* baseados em XML, normas abertas e tecnologia Internet, prometem potenciar estes requisitos do negócio.

Com base nos resultados obtidos são feitas algumas sugestões e proposto um modelo conceptual que visa fomentar a interoperabilidade das TI entre os diferentes actores e possibilitar uma efectiva gestão do conhecimento. Face à complexidade e interesse do tema, são ainda sugeridos futuros trabalhos.

Palavras-chave: *Enterprise Application Integration*, *Web Services*, interoperabilidade, teoria de grafos, integração logística marítimo-portuária, normas abertas, e-logística.

Digital Strategy for a Logistic Integration

Fernanda Maria Duarte Macedo

Mestrado em: Gestão de Sistemas de Informação

Orientador: Doutor Pedro Teixeira Isaías

Provas concluídas em:

ABSTRACT

This research has the goals of identifying if the emerging Web Services technology could be a good approach for a strategy in the digital arena of the maritime-harbour business and also to suggest a conceptual model for that strategy.

In order to pursue the goals in this industry, collaboration and integration enhancement is required, aiming information reuse throughout sharing flexible IT infrastructures. Supply-chain interoperability is becoming an essential requisite to accomplish. EAI systems or Enterprise Application Integration systems, well designed and implemented, allow the organizations to address both business changes and innovation needs. The XML based Web Services, open rules and Internet technology, promise to enable these business requirements.

This business has many players with different roles, and goes over borders, and therefore, in order to characterize the system being studied and to find the right answers to the questions under research, it was chosen a triangulation approach, using different information sources. First of all, using some European final reports, which convey the EU situation. Secondly, the case study research is applied to some companies working in a Portuguese harbor, as well as the graph theory for the maritime net analysis. Thirdly, a benchmarking with the air transport is also made in order to identify the chosen options under the different criteria being analyzed. Finally, it is checked which solutions are available from the IT market suppliers. Based on the results found, some recommendations are made and a conceptual model is proposed in order to boost the IT interoperability among the different players, enabling an effective global knowledge management. Given the complexity of this subject, future work is also suggested.

Key Words: Enterprise Application Integration, Web Services, interoperability, graph theory, maritime-harbour supply-chain integration, open standards, e-logistics.

ÍNDICE

RESUMO.....	2
ABSTRACT	3
ÍNDICE.....	4
ÍNDICE DE QUADROS.....	6
ÍNDICE DE FIGURAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS	7
AGRADECIMENTOS	10
1. Introdução	11
1.1. Relevância da investigação	12
1.2. Objectivos e questões em investigação.....	13
1.3. Estrutura da Dissertação.....	16
2. Enquadramento teórico: revisão da literatura.....	18
2.1. Logística marítimo-portuária: um negócio próprio.....	18
2.1.1. Uma incursão pela logística	18
2.1.2. O Transporte em Logística Internacional.....	19
2.1.3. Um nó internacional na cadeia logística.....	21
2.2. As Tecnologias de Informação: um meio e não um fim	25
2.2.1. O papel das TIC versus a estratégia do negócio.....	25
2.2.2. EDI/EDIFACT	29
2.2.3. EAI: Evolução da integração aplicacional.....	32
2.2.4. <i>Web Services</i> um paradigma emergente para um EAI	33
2.2.4.1 O que é o XML?.....	36
2.2.4.2 Documentar os serviços na língua franca	37
2.2.4.3 Interoperabilidade e Interconectividade.....	38
2.2.4.4 Publicar e Descobrir os serviços: reutilizar	40
2.2.4.5 Segurança.....	41
2.2.5. Modelo colaborativo electrónico e ebXML.....	42
2.3. Redes colaborativas e inovadoras para além do negócio	46
3. Metodologia: Estratégia da Investigação	51
3.1. Estudo de casos: enquadramento	51
3.2. Rede de grafos: análise da rede.....	55
3.3. <i>Benchmark</i> com o transporte aéreo e indústria TI	58
4. Aplicação dos Métodos	60

4.1.	Trabalhos e estudos Europeus relacionados.....	60
4.2.	Aplicação do Estudo de Casos.....	64
4.2.1.	Autoridade Portuária: APL	65
4.2.2.	Agentes de Navegação e Transitários: MacAndrews	70
4.2.3.	Agentes de Navegação e Transitários: Navex	74
4.3.	A Indústria TI: Fornecedores de Soluções	79
4.4.	Transporte aéreo: IATA	82
5.	Resultados e ideias chave.....	86
5.1.	Questão 1: Alinhamento da estratégia para as TI.....	86
5.2.	Questão 2: Factores de Sucesso e Constrangimentos	88
5.3.	Questão 3: Articulação e Coordenação.....	91
5.4.	Questões 4 e 5: Análise da rede marítima do nó	91
6.	Modelo Conceptual: uma estratégia possível para o Contexto Digital.....	98
6.1.	Garantindo a interoperabilidade do negócio e das TI	98
6.2.	A integração como um sistema: POS um modelo EAI.....	99
6.3.	Herança a contemplar	104
6.4.	Metadados a partilha de um dicionário próprio.....	105
7.	Discussão e Conclusões.....	107
7.1.	Sistematização das respostas às questões 1, 2 e 3.....	109
7.2.	Análise da rede: resposta às questões 4 e 5	111
7.3.	Adequabilidade dos objectivos propostos	113
7.4.	Análise à indústria TI: a era do cliente TI.....	114
7.5.	Limitações	115
7.6.	Sugestões para futuros trabalhos.....	116
8.	Referências Bibliográficas	119
9.	Anexos.....	127
9.1.	Programas usados	127
9.2.	Entrevista Estruturada.....	133

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - Quotas dos diversos meios de transporte na UE (1997)	21
Quadro 2 - Resumo das quotas do transporte marítimo na UE	22
Quadro 3 - As quatro áreas de cobertura do SOAP	40
Quadro 4 - Quota do PL no Comércio Externo (Via Marítima)	53
Quadro 5 - Total de TEUS movimentados.....	53
Quadro 6 - Principais documentos trocados por EDI nos portos.....	61
Quadro 7 - Principais dificuldades de projectos EDI nos portos	62
Quadro 8 – Compilação dos resultados da análise da rede: 2002-2004	92
Quadro 9 – Portos com maior conectividade em 2004 ao Porto de Lisboa	95

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Plataforma Portuária – Interface Logístico com várias fronteiras	23
Figura 2 – Estrutura Modal das trocas comerciais entre Portugal e a UE	24
Figura 3 – As três estratégias e os 4 P	26
Figura 4 – A influência da Internet na estrutura da indústria	29
Figura 5 – Arquitectura do EDI	30
Figura 6 – Modelo de adopção do EDI	30
Figura 7 – Evolução do processo de <i>e-Business</i>	32
Figura 8 – Evolução da Integração: 1ª geração EAI	33
Figura 9 – Arquitectura <i>Web Services</i>	35
Figura 10 – Processo Genérico de embutir um <i>Web Service</i>	38
Figura 11 – Estrutura de um documento	43
Figura 12 – Colaboração no negócio, uma semântica básica	45
Figura 13 – Uma Plataforma Orientada aos Serviços (POS)	55
Figura 14 – Rede <i>scale-free</i> e <i>path length</i>	57
Figura 15 – Intermodalidade: principais barreiras e recomendações	64
Figura 16 – Matriz de intensidades e histograma da distribuição da rede	94
Figura 17 – PCT: O papel na logística das mercadorias	97
Figura 18 – POS um modelo conceptual para um EAI	101
Figura 19 –Resumo da Metodologia: Objectivos, questões e métodos	107

LISTAGEM DE ACRÓNIMOS

API - Application Programming Interfaces
BPSS - Business Process Specification Schema
B2B - Business-to-Business
B2C - Business-to-Consumer
CPA - Collaborative Partner Agreement
CPP - Collaboration Protocol Profile
EAI - Enterprise Application Integration
EbXML - electronic business eXtensible Markup Language
EDI - Electronic Data Interchange
EDIFACT - Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport
FTP - File Transfer Protocol
HHTTP - Hypertext Transfer Protocol
HTML - Hyper Text Modeling Language
ICC - International Chamber of Commerce
IPSec - Internet Protocol Security
ISO - International Organization for Standardization
ITDS - International Trade Data System
JIT - Just-in-time
MOPTC - Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicação
OASIS - Organization for the Advancement of Structured Information Standards
PCT - Port Community Telematics
PCS - Port Community Systems
RFID - Identificação por Rádio Frequência
SI - Sistemas de Informação
SIT - Sistema de Informação dos Transportes (GEP/MOPTC)
SLA - Service Level Agreement
SMTP - Simple Mail Transfer Protocol
SOA - Service Oriented Architecture
SOAP - Simple Object Access Protocol
SSS - Short Sea Shipping
TCP/IP - Transfer Communication Protocol Internet Protocol)
TI - Tecnologias de Informação
TMCD - Tráfego Marítimo de Curta Distância
UDDI - Universal Description, Discovery and Integration
UNCTAD - United Nations Conference on Trade and Development

UE – União Europeia

UMM - UN/CEFACT *Modeling Methodology*

UN/EDIFACT - United Nations Electronic Data Interchange for Administration, Commerce, and Transport

VPN - Virtual Private Networks

W3 - World Wide Web Consortium

W3C - World Wide Web Consortium

WSDL – Web Service Description Language

WS-I – Web Services Interoperability Organization

WTO - World Trade Organization

XBRL - eXtensible Business Reporting Language

XML – eXtensible Markup Language

XSD - XML Structure and Schema Definition

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho foi uma oportunidade de alargar e consolidar conhecimentos desenvolvidos no âmbito profissional e uma reciclagem em termos académicos.

Este trabalho não teria sido possível sem o apoio e colaboração de todos os que se enumeram de seguida. A todos gostaria de exprimir os maiores agradecimentos e aqui reconhecer o seu contributo.

A todos os meus familiares e amigos, sobretudo aos meus pais que tendo passado por alguns períodos difíceis ainda me apoiaram.

Um especial obrigado ao meu orientador pela sua disponibilidade em conciliar horários e motivar-me, ao Eduardo Sebastião pelo seu apoio “logístico”.

Gostava de ter ouvido todas as empresas que estão presente no porto mas, seria uma missão impossível do ponto de vista de prazos e de apresentação do trabalho. Assim, termino com um agradecimento especial à Navex, APL e MacAndrews e aos seus respectivos interlocutores José Manuel Henriques, Clara Xavier e Manuel Baptista por terem colaborado comigo. Finalmente à IATA e ao *Service Desk* de Roterdão, pela prontidão com que responderam às minhas questões.

1. INTRODUÇÃO

Os oceanos são as infra-estruturas logísticas naturais mais antigas da humanidade e desde cedo o homem aproveitou-as a seu favor, como vias de comunicação para descobrir e conquistar novas terras, civilizações e para as trocas comerciais. Com os oceanos e os rios navegáveis, surgem outras infra-estruturas logísticas também antigas, “ilhas” terrestres concentradoras de toda a actividade comercial entre o mar e a terra – os portos, que fazem crescer as cidades: “*este porto não é consequência da existência de Lisboa, foi Lisboa que nasceu do seu porto*” e “*no século XIII com o aumento da importância económica à volta do seu porto, Lisboa é eleita capital de Portugal por D. Afonso III*” (MOPTC, 1991:p.28-202).

Actualmente sobrevivem práticas que já não fazem sentido, decorrente do facto do transporte marítimo ser muito antigo (Afonso, 2002). Existem mesmo evidências, que remontam ao século XIII, que devido à importância que as actividades marítimas revestiam para a economia nacional, eram objecto de protecção (MOPTC, 1991:p.28). Esta indústria hoje insere-se num panorama internacional bastante competitivo, numa cadeia de distribuição logística determinada pelo mercado e que concorre com diferentes modos – terrestre, aéreo e ferroviário. Entre muitos desafios que se lhe colocam, há o paradoxo de que para continuar o seu papel, deve tornar-se interoperável e interconectável com os seus concorrentes, reequilibrando os meios de transporte, favorecendo a intermodalidade (Van Miert, 2003). Reconhecido o papel das tecnologias da sociedade de informação, neste contexto, qual será a sua missão?

Num estudo efectuado por Barkhi e Sheetz (2001) a duzentos e setenta e três *papers*, produzidos sobre Sistemas de Informação (SI), foram identificadas ao todo cento e onze teorias distintas, em que 52% dos *papers* mencionavam a palavra teoria e apenas 27% das mesmas teorias eram referenciadas em mais que um *paper*. Estes autores concluíram da existência de diversidade teórica em relação a esta disciplina e que os investigadores continuarão a manter esta tradição, temperada pelo pluralismo metodológico, com o objectivo de identificar e descrever o fenómeno em estudo.

Assim, na oportunidade desta diversidade dos SI e no seu desejável alinhamento com o negócio, impõe-se verificar a aplicabilidade da nova tecnologia de *Web Services* para uma indústria cliente tão antiga como o transporte marítimo.

1.1. Relevância da investigação

Pesquisar, analisar, cruzar teorias e estruturar nas mais diversas matérias, funciona como um fio condutor sobre o que se está a estudar, uma forma de aprendizagem que tem por objectivo a apreensão do essencial, o poder controlar, ou pelo menos, delimitar a complexidade do problema: se as duas disciplinas, SI e logística, na actividade marítimo-portuária, *per si*, são de grande complexidade, poder-se-á dizer que é uma verdade irrefutável que o cruzamento destas duas matérias potencia esta mesma complexidade.

A diversidade nos SI permite expandir as fundações em que assenta a disciplina e sobre as quais o conhecimento é reivindicado, dado que o conhecimento é vulnerável à mudança (Robey, 1996). Sendo a diversidade de teorias em SI um paradigma, este é um factor diferenciador das restantes disciplinas que com uma boa articulação e controlo do núcleo essencial poderá providenciar coerência aos SI (Benbasat & Weber, 1996). A expansão dessas mesmas fundações resulta do contributo dos diferentes investigadores e consequentemente da existência dos vários paradigmas, sobretudo, quando cruzado com outras disciplinas (Robey, 1996). É nesta intersecção que se apoia o presente trabalho e na qual reside o seu principal contributo.

Ainda, segundo Robey (1996), a melhor forma de construir e consolidar o conhecimento, é eliminar os conflitos entre as diferentes especializações que podem ter consequências destrutivas, sendo necessária uma colaboração ideal baseada em dez princípios: 1. Respeito; 2. Responsabilidade; 3. Confiança; 4. Honestidade; 5. Compromisso; 6. Delegação de competências; 7. Sustentação ou patrocínio; 8. Admiração; 9. Honradez e 10. Celebração. Ao longo deste trabalho, em toda a revisão da literatura e na análise da mesma, constata-se por vezes o conflito e o mesmo confronto entre algumas das matérias em estudo, e a ausência de consensualidade de investigadores do mesmo ramo da especialidade. Houve assim que arbitrar e tomar opções. Na gestão destes conflitos e ao decidir por um dos caminhos a seguir, qual das teorias ou abordagens a aplicar e, quando as aplicar, na descrição e sistematização do problema, serviram os dez princípios como linhas de orientação a preservar.

O papel das TI é amplamente reconhecido na modernização da indústria marítimo-portuária, onde interagem diversos actores, com diferentes papéis e competências e, onde existe ainda um enorme peso das transacções documentais. Perante a emergência da tecnologia de *Web Services* para os SI/TI, pretende-se verificar de que modo esta nova tecnologia vem de encontro às necessidades da indústria marítimo-portuária e delinear uma possível estratégia

para o contexto digital que potencie a persecução dos objectivos a atingir neste negócio. Esta estratégia é aqui delineada sob a forma de um modelo conceptual baseado na tecnologia de *Web Services*.

Para a definição do modelo foram usados diferentes inputs. Numa primeira fase identificaram-se para a indústria marítimo-portuária os principais desafios que lhe são colocados e qual poderia ser neste âmbito o principal contributo das TI. De seguida, algumas melhores práticas foram identificadas numa indústria concorrente - o transporte aéreo. Finalmente foi analisado o padrão da rede, determinado o tipo de conectividade existente e os portos que mais colaboram para a rede, logo as principais origens e destinos dos fluxos de informação, recorrendo aos dados de um porto português e aplicada a teoria de grafos. Não é pretensão do autor fechar o tema, pois este é muito complexo mas, apenas contribuir para uma reflexão visando futuros trabalhos. Os objectivos e as questões de investigação serão colocados no ponto seguinte.

1.2. Objectivos e questões em investigação

O livro Branco da UE, "*European Transport Policy to 2010: Time to decide*" (UE, 2001:p.15-21) considerado como o documento que traça as grandes orientações para os diferentes modos de transporte, identifica como objectivo, que as quotas em 2010 para os diferentes modos no transporte de mercadorias comunitárias sejam idênticas ao do ano de 1998. Isto significa que a quota do transporte marítimo tem de crescer. De acordo, ainda, com o livro, o crescimento passará por reequilibrar os modos de transporte favorecendo a intermodalidade, logo a necessária interoperabilidade ao longo da cadeia: significa criar um transporte porta-a-porta eficiente, usando dois ou mais modos de transporte desde a origem ao destino das mercadorias, permitindo que cada meio de transporte tenha aí o seu papel contribuindo para uma cadeia de transporte que seja sobretudo mais sustentável, eficiente e barata. Para atingir estes objectivos é ainda reconhecido o "*papel notável das tecnologias da sociedade da informação*".

O *Short Sea Shipping* (SSS) ou o tráfego marítimo de curta distância (TMCD), é um dos segmentos da indústria marítima que tem tido uma competitividade similar ao do transporte por estrada, isto porque apresenta taxas de crescimento similares. Daí que se discuta muito o seu desenvolvimento e a sua integração nas redes transeuropeias, como um dos produtos a desenvolver, de modo a favorecer a intermodalidade desejável, considerada esta uma verdadeira alternativa aos percursos terrestres, nomeadamente no que diz respeito a cargas unitizadas tais como *trailer's* e contentores (UE, 2001:p.48).

Autores com um papel de relevo nesta actividade como Tadeu (2004) acreditam mesmo que o sistema marítimo-portuário será a principal alavanca do desenvolvimento sustentado de Portugal e que os vários modos de transporte têm de se integrar (intermodalidade), com base num conjunto de infra-estruturas logísticas e infra-estruturas tecnológicas. Também Carvalho (2004), defende que para Portugal se integrar nas redes Europeias há que caminhar para a macro-logística aproveitando as infra-estruturas portuárias e aéreas existentes, saindo assim da micro-logística em que Portugal se encontra. Mas, segundo este autor para que a intermodalidade seja viabilizada, *“é necessário que os diferentes actores na rede global de abastecimento criem o valor suficiente e para isso deve existir uma articulação entre os mesmos”*.

Outros autores defendem ainda que é necessário utilizar as TI para facilitar uma experiência completa de todo o fluxo de informação que acompanha o fluxo físico logístico inovando e criando assim uma VAC ou *Value Added Communities*, sendo para isso importante uma liderança forte para alinhar as diferentes estratégias empresariais, processos e aplicações (Crespo de Carvalho & B.Dias, 2000: p.159). Para que exista esta *“experiência completa”* dos fluxos de informação suportados pelas TI é necessário a existência de uma partilha de informação com base num entendimento comum, sobre a matéria-prima que a produz, tais como os conceitos, nomenclaturas e documentos. Estas Comunidades Virtuais criam e facilitam a integração da cadeia de distribuição (Weill e Vitale, 2002). Estas comunidades na indústria marítima concentram-se fisicamente em torno dos portos que são as plataformas intermodais internacionais. A indústria marítimo-portuária, em que os portos se inserem, constituem uma rede, que envolve inúmeras empresas, grandes fluxos documentais e atravessam países.

Assim, para esta indústria as orientações são integrar, tornar interoperável e cooperar entre os sistemas e os modos. Estas são também palavras-chave para uma estratégia TI, dado que, é consensual que a estratégia para as TI deve estar alinhada com o negócio.

Neste contexto pode ser formulado o primeiro objectivo, identificar se a nova e emergente tecnologia de Web Services poderia ser uma boa aproximação para uma estratégia no contexto digital da indústria marítimo-portuária (**objectivo 1**). Para a concretização deste objectivo identificam-se três questões para investigação:

Questão 1. Face aos objectivos do negócio, qual o alinhamento pretendido para as TI? Ou seja, quais os objectivos em que o contributo das TI poderá ser determinante?

Questão 2. Face aos pontos indicados na questão anterior: quais os principais factores de sucesso e constrangimento identificados?

Questão 3. Como é realizada a articulação nos projectos TI, entre os diferentes intervenientes nesta indústria e todos os que com ela interagem?

Conceitos como interoperabilidade, flexibilidade, reutilização, conectividade, partilha e colaboração encontram-se relacionados, estando na base de uma integração electrónica “ideal” para melhorar a qualidade da informação, otimizar os processos e melhorar o controlo. Segundo Miller (2000), uma organização verdadeiramente interoperável está capacitada para maximizar o valor e o potencial da reutilização da informação que possui. Ser interoperável é cada vez mais um requisito primordial a atingir: ser interoperável intra e entre organizações ao nível dos serviços, dos processos, das infra-estruturas tecnológicas e não tecnológicas constitui a base de um processo para a optimização da colaboração e da partilha de informação. No entanto, para que este requisito seja completado, a mudança a provocar nos sistemas e nas práticas utilizadas encontra-se longe de ser atingida e não é uma tarefa simples (Miller, 2000).

Uma rede de transportes moderna, interconectada e interoperável, que integre as estradas marítimas, poderá potenciar a competitividade da UE, ligando portos das periferias ao centro do continente, o centro da rede (Van Miert, 2003). O transporte marítimo de mercadorias utiliza três técnicas ligadas ao acondicionamento dos produtos, à sua manutenção e à sua rota marítima - os graneis, os contentores e o *roll on roll of*, cada uma delas com características logísticas terrestres e marítimas diferentes, com capacidades próprias em matéria de cabotagem (C.R.P.M, 2004).

Assim, o segundo objectivo é a caracterização da rede e identificação dos principais eixos prioritários (nós), principais origens e destinos, dos fluxos de informação do nó em observação (**objectivo 2**), colocando-se as seguintes questões:

Questão 4. Para o nó em estudo, como é caracterizada a rede marítima global?

Questão 5. Terão as cargas unitizadas do nó um padrão distinto da rede global?

O terceiro e último objectivo é definir um modelo conceptual possível para uma futura implementação (**objectivo 3**). A prossecução deste objectivo dependerá dos resultados dos objectivos anteriores e das questões encontradas para as questões em investigação.

1.3. Estrutura da Dissertação

Para responder às questões levantadas no ponto anterior, a metodologia seguida encontra-se organizada nos capítulos que se passam a descrever.

No capítulo da **introdução**, descrevem-se as razões da escolha do tema do trabalho, a relevância do mesmo, a formulação dos objectivos a atingir e das questões para investigação. Finalmente descreve-se a forma como este trabalho está organizado.

O **enquadramento teórico: revisão da literatura** constitui a primeira etapa da metodologia de investigação e tem por objectivo uma revisão bibliográfica que se inicia com uma breve incursão pela área de negócio em que se insere a logística. Passa-se a descrever o lugar que preenche o sector marítimo-portuário na logística, nomeadamente o seu papel na perspectiva internacional e quais os desafios que lhe são colocados. Finalmente, uma abordagem das teorias que na diversidade das tecnologias da sociedade de informação, se apontam como as que melhor se aplicam nos aspectos em estudo e identificados como relevantes, para a construção de uma infra-estrutura para o modelo virtual que suporte os processos de integração e colaboração, dentro da empresa e entre empresas para que os fluxos de informação possam ser consolidados numa EAI (*Enterprise Application Integration*) que potencie a concretização dos objectivos do negócio.

De seguida passa-se aos capítulos da **metodologia e aplicação dos métodos**. No primeiro capítulo documentam-se os métodos seguidos e a sua justificação. No último a aplicação dos mesmos e que consistem:

1. Trabalhos e estudos feitos e disponíveis para a indústria em estudo;
2. Observação de um nó local, pela aplicação do método de estudos de casos a algumas empresas e pela aplicação da rede de grafos, tendo em vista a análise da rede do nó e análise das redes de tráfego marítimo global e de cargas unitizadas, como os contentores: identificação dos nós principais que com o nó em observação têm uma interacção privilegiada;
3. Um *Benchmarking* com uma indústria concorrente – o transporte aéreo, nas questões em análise e as grandes opções tomadas;
4. Finalmente a identificação se existe oferta na tecnologia de *Web Services*, o que

significa identificar se do ponto de vista comercial, ou seja, dos fabricantes de TI existe oferta para a indústria cliente em estudo.

No capítulo **caso de estudo: resultados e ideias chave**, sistematizam-se as ideias principais encontradas com a aplicação dos vários métodos.

Termina-se o trabalho com os últimos dois capítulos, uma **Estratégia possível para o Contexto Digital Marítimo-Portuário**, que sistematiza uma abordagem possível para esta indústria, baseada num modelo conceptual de EAI suportado pela tecnologia de *Web Services*, e as principais **Conclusões** deste trabalho. Este último capítulo refere também algumas limitações do trabalho e sugere alguns temas para futuros trabalhos. É neste cenário que se pretende desenvolver a tese “Estratégia Digital para uma Integração Logística numa perspectiva da indústria marítimo-portuária” recorrendo a um porto português.

2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO: REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo, faz-se uma breve introdução à logística e respectivo enquadramento de uma das suas actividades – a indústria marítima. De seguida apresentam-se os conceitos principais relacionados com o desenvolvimento do trabalho, nomeadamente a tecnologia de *Web Services* e outras com esta relacionada.

2.1. Logística marítimo-portuária: um negócio próprio

Segundo a WTO ou *World Trade Organization* (2004:p.13), nos últimos 25 anos a economia mundial tem crescido anualmente aproximadamente 5% ao ano e o comércio Internacional uma média de 8% devido à abertura dos mercados. O negócio logístico tem impacto na economia dos países, logo uma gestão eficaz do mesmo fomenta o desenvolvimento económico, através da criação da oportunidade das organizações especializarem a sua produção e vender em todo o mundo (globalização dos mercados). A título de exemplo, um sinal da importância da logística Carvalho (2004), defende que esta está na base da alta competitividade no mercado Internacional da indústria de papel portuguesa.

2.1.1. Uma incursão pela logística

A origem do negócio da logística, como hoje é conhecido, pode ser relacionado com o desenvolvimento que ocorreu na logística militar durante a 2ª guerra mundial. Em muitas organizações, a logística ou simplesmente o negócio logístico, representa 20% a 25% do custo total do seu negócio (Coyle, Bardi & Langley, 1998:p.4-5).

Com a globalização dos mercados, o surgimento de um espaço económico aberto no seio da União Europeia e a produção especializada induziram um crescimento dos níveis de tráfego e o aumento da competitividade. Neste quadro, a logística adquire uma importância maior. Existem diversas definições de logística mas, a mais referida é a dos sete R de Layperson's que na língua original é mais explícita – "*Ensuring the availability of the Right product, in the right quantity and the right condition, on the right place, at the right time, for the right customer at the right cost*" (CLM, 2003).

Segundo Crespo de Carvalho (2002), por logística entende-se a gestão de um conjunto de actividades integradas, capazes de coordenarem com êxito fluxos físicos e de informação de uma origem até um destino: "*das matérias-primas ao consumidor final, por um lado, e dos produtos e/ou embalagens não utilizados, entre outros, até à sua reciclagem e*

aproveitamento – reverse logistics – por outro), de maneira a servir de forma global – serviço total – os públicos pertencentes aos vários mercados alvo”.

A logística engloba assim várias componentes e actividades, como sejam por exemplo a gestão da produção, da armazenagem, do transporte e do consumo. Sendo o transporte marítimo apenas um dos modos, uma das partes do transporte, consequentemente uma das actividades da logística, a indústria marítimo-portuária no seu conjunto, apresenta algumas características não muito diferentes do negócio logístico. A logística lida com a gestão dos fluxos de informação, logo importa analisar as redes existentes, as suas inter-relações e os processos associados nos diversos fluxos. Um perfeito entendimento e o uso de uma análise global das inter-relações existentes, é particularmente importante na contextualização, desenho e implementação da maior parte dos sistemas logísticos integrados e em desenvolvimento. Estes fluxos assumem uma maior complexidade na logística internacional, isto porque segundo Coyle *et al* (1998:p.429), esta habitualmente envolve mais do que um modo e diferentes países, logo maior número de intermediários, com competências diferentes nas transacções internacionais e diferentes modos, tais como os métodos de pagamento, as diferentes regulamentações governamentais e culturas existentes em cada um dos países.

Uma aproximação preliminar a um sistema logístico é a sua caracterização em nós e conexões (Crespo de Carvalho, 2002). Numa perspectiva de logística global os nós representam os locais onde as mercadorias param para serem processadas, consumidas ou armazenadas. As conexões representam a movimentação, ou seja, o transporte das mercadorias entre os nós. A rede de transportes internacional é constituída pelos portos que são os seus nós (Coyle *et al.*, 1998:p.441). Nestes podem existir plataformas logísticas de armazenagem, indústrias produtivas e habitualmente os grandes portos encontram-se próximos de grandes centros de consumos. Alguns autores (Felicio, 2004b) defendem mesmo o desenvolvimento de um porto como base de desenvolvimento de um “cluster” empresarial.

2.1.2. O Transporte em Logística Internacional

O transporte é uma das funções da logística e representa a “ponte” entre a produção e o consumo. A optimização desta função não significa a optimização do processo logístico de uma forma global. No entanto, na logística internacional em que se insere a indústria marítima, o transporte tem um impacto maior em todo o processo mais que na denominada logística doméstica, decorrente do facto de entre o nó de produção e o nó de consumo,

existirem maiores distâncias e a conexão ser efectuada por mais do que um tipo de transporte – intermodalidade. Segundo a ICC (2001), a qualidade dos serviços prestados e os custos associados ao transporte suportam a decisão da escolha do tipo de transporte, dado que as tarifas de frete podem ter um peso significativo reflectindo-se no consumo, com uma grande margem no preço final de venda, quer para mercadorias de elevado valor, onde é necessário o “*just-in-time*”, mas também nas mercadorias de baixo valor. Um sistema de transportes eficiente e não caro contribui para uma maior competitividade dos mercados, maior economia de escala na produção e redução dos preços das mercadorias (Ballou, 1992: p. 160-161).

De todos os grupos de actividades logísticas, o transporte é o elemento mais significativo e relevante no que diz respeito aos custos logísticos associados para as empresas, chegando em algumas economias, como por exemplo na economia Americana a representar entre um a dois terços dos custos logísticos (Ballou, 1992: p. 159). Na Europa, do ponto de vista económico, o sector dos transportes representa dez mil milhões de euros e emprega mais de 10 milhões de pessoas, o que significa mais de 10% do produto interno bruto europeu (EU, Livro Branco, 2001: p. 17).

A rede global em que as corporações assentam, com as mais diversas localizações, faz da logística do transporte um dos factores que mais contribuem para o sucesso económico e para o comércio mundial. Senão, vejam-se as orientações da ICC (2002b), para a implementação de novas políticas que melhorem a segurança na indústria de transporte, tema muito debatido de há alguns anos para cá, sem que seja comprometido o objectivo de promover o comércio mundial:

- ❑ A regulamentação nacional, assim como os procedimentos, devem estar em conformidade com os das organizações Internacionais;
- ❑ Especial cuidado para não comprometer a eficácia e fiabilidade da indústria transportadora ou mesmo imputar custos desnecessários pelo que todos os esforços devem ser feitos de forma a proteger o sistema de transporte.

O sector dos transportes em Portugal adaptou-se às mudanças estruturais da economia portuguesa e em termos de política de transportes as opções para 2005 pretendem responder aos objectivos de integração de Portugal num sistema de ligações transeuropeias, no âmbito dos diferentes modos de transporte (ICEP, 2004).

Do relatório final elaborado para a Comissão Europeia (CE, 2001), foram analisadas as quotas de cada modo de transporte na UE, relativas ao ano de 1997, e que se sistematizam no quadro 1. Verifica-se, assim, que a via marítima, por cada quilograma transportado, é a

mais económica sendo a mais cara a via aérea, seguida da via rodoviária. Verifica-se no entanto, que em 1997, nas trocas comerciais entre países da UE, o camião é o modo mais utilizado em termos de volumes e em termos de valor das mercadorias. Em relação ao comércio entre os países da UE e restantes países, o marítimo é em termos de volume o que apresenta uma quota maior. Na coluna esquerda do quadro apresenta-se, para cada modo, o valor médio em euros por quilograma transportado de mercadorias. Neste estudo, os totais para todos os modos – em peso e em valor, não atingem 100%, este facto possivelmente se deve ao contributo de outros modos de transporte tal como o *pipeline*, apesar de não ser feita qualquer referência.

Quadro 1 - Quotas dos diversos meios de transporte na UE (1997)

	Euro por kg	EM PESO			EM VALOR		
		Entre Países da UE	Comércio Externo (Imp.)	Comércio Externo (Exp.)	Entre Países da UE	Com. Externo (Imp)	Com. Externo (Exp)
Marítimo	0.88	29.7%	70%	69 %	23.1%	42.1 %	42.6 %
Fluvial	0,10	12.9 %	12,9%		0.9%		
Aéreo	44,65	0.1%	0.32%	0.9%	4%	23.5%	24,5%
Via-férrea	0.93	5.1%	4.1%	5.3%	4.2%	-	
Estrada	1,62	42.1%	5.5%	18.1%	60%	19%	25%

Fonte: CE (2001)

Segundo a ICC (2001), cada vez mais os clientes requerem serviços porta-a-porta, logo, para que este tipo de serviços seja competitivo e viável, utilizando troços da via marítima, toda a cadeia logística deve estar envolvida, assim como devem ser integrados todos os restantes modos que potenciam a ligação do interior das nações para os portos e vice-versa, característica que faz destes plataformas intermodais.

2.1.3. Um nó internacional na cadeia logística

A logística, como já foi dito é constituída por um conjunto de actividades, cada uma *per si*, de grande complexidade. O transporte marítimo, faz parte de uma destas actividades – o transporte, tendo uma grande representatividade de acordo com o quadro 2, em que se apresentam as quotas do transporte marítimo e respectivo volume no comércio mundial, em que Portugal se encontra inserido. Deste quadro pode ler-se que o transporte de mercadorias dentro da UE, tem uma quota de 41%.

Quadro 2 - Resumo das quotas do transporte marítimo na UE

%	Descritivo	Total em Peso
70%	Quota do transporte marítimo nas trocas entre a UE e o resto do mundo	2 Mil milhões de tons
41%	Quota do transporte marítimo de curta distância intracomunitário	44% Do peso movimentado
27%	Taxa de crescimento entre 1990-1998 do transporte marítimo de curta distância intracomunitário. O que mais se aproxima ao do crescimento rodoviário	

Fonte: Adoptado do livro Branco (UE, 2001)

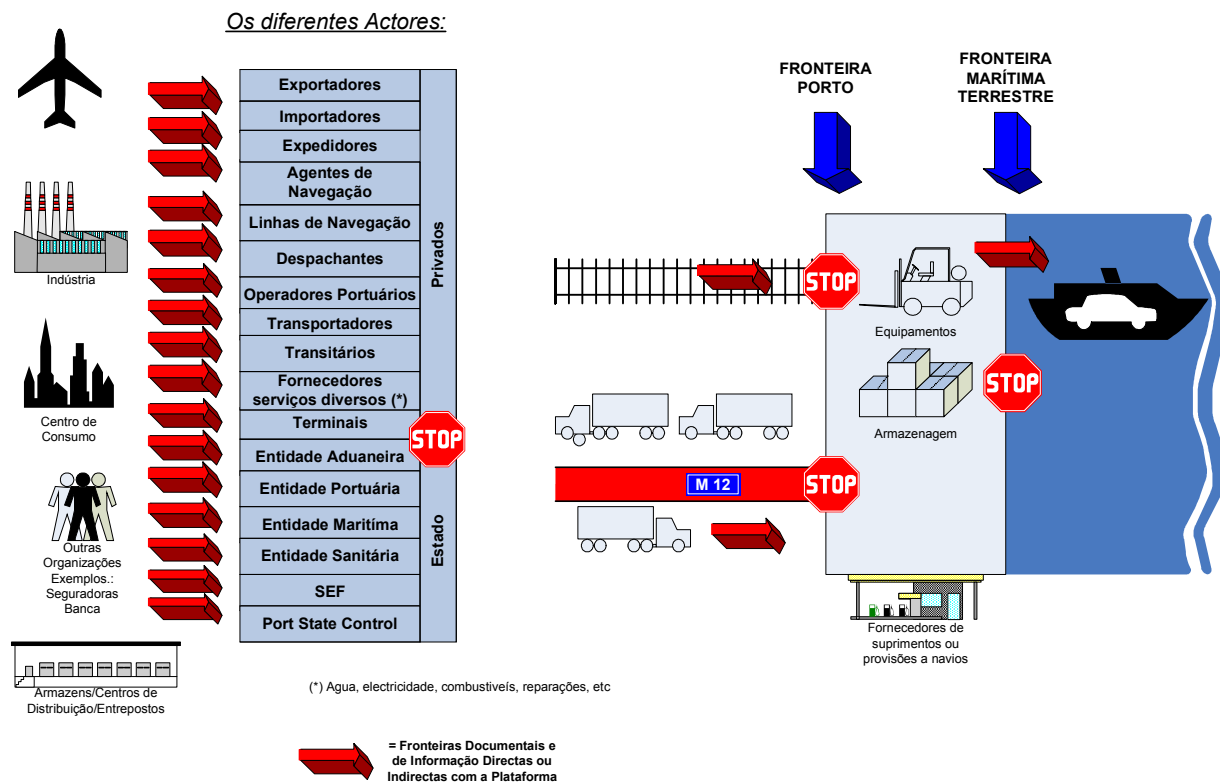
Portugal encontra-se integrado na UE que constitui com o Japão, Estados Unidos e Canadá, uma das quatro maiores zonas fonte do comércio (WTO, 2004). A emergência do mercado da União Europeia, com a convergência das políticas de transportes e respectiva legislação, representa uma oportunidade para uma convergência a outro nível, importando e generalizando as melhores práticas para este sector no que diz respeito às TI e do que se faz em outros modos de transporte como é o caso do aéreo, numa abordagem comum para atingir os objectivos propostos para esta indústria e para benefício de todas as empresas que aqui trabalham directa e indirectamente.

Um porto, segundo Dias (2003:p. 220), pode ser definido como um *“interface cujo funcionamento é a resultante de um conjunto interior e complexo de sistemas e subsistemas, influenciando a cadeia envolvente, a montante e a jusante, constituindo assim um ponto de ruptura na cadeia logística de distribuição de mercadorias, pelo que, uma conveniente harmonização das várias funções que aí actuam, bem como dos diversos intervenientes, pode potenciar o porto como plataforma reguladora e de optimização de meios, fonte de sinergia e de mais valias para a cadeia logística a que pertence”*. Este conceito de interface logístico associado a um porto, um interface físico e informacional, expressa a visão de um porto, que de uma forma simplista neste trabalho se resume na figura 1.

Num porto, existem dois tipos de fronteiras, as físicas e as documentais ou informacionais. No âmbito das físicas encontram-se a marítima ou terrestre e a fronteira do porto ou da plataforma. No caso do porto de Lisboa, dada a dispersão geográfica, a fronteira é disruptiva, constituída por cada uma das fronteiras de cada terminal, não existindo assim

uma fronteira física contínua.

Figura 1 – Plataforma Portuária – Interface Logístico com várias fronteiras

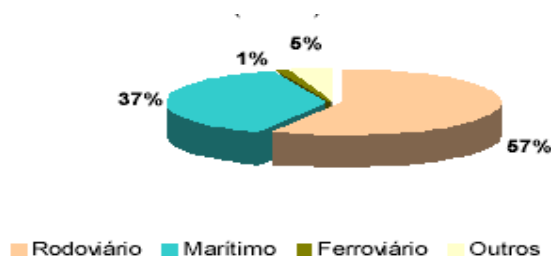


Num porto estão representados ainda inúmeros actores, os mais directamente envolvidos na prestação de serviços, que se dividem em privados e representantes do Estado e os que se encontram indirectamente relacionados do lado esquerdo da figura 1. Entre estes inúmeros actores existem enormes trocas de informação em suporte documental, electrónicas e de voz. Estes actores representam diferentes papéis, competências e missões podendo algumas empresas assumir diferentes papéis ou estarem integradas em grupos onde os vários papéis existem autonomizados. Os portos são considerados os nós por excelência das redes Internacionais de transporte, pelos quais os países importam e exportam. Existem alguns factores a considerar na selecção de um determinado porto para o desembarque/embarque internacional, de uma determinada mercadoria. De entre muitos factores que caracterizam um porto encontram-se 1.as acessibilidades marítimas; 2. as acessibilidades terrestres, rodoviárias e ferroviárias; 3. do tipo de estruturas da navegação oceânica que servem o porto (linhas regulares, navios charter e navios privados) e 4. o equipamento terrestre existente para operar a carga;

A grande maioria do comércio internacional de mercadorias movimenta-se por mar. Sendo assim, é crucial para a boa saúde da economia global a existência de um sector de transporte marítimo verdadeiramente competitivo. O transporte internacional de mercadorias para todas as vias, envolve a necessidade de despachos e pagamentos de direitos aduaneiros que podem consumir muito tempo e encarecem os custos de fornecimentos dos serviços de transporte, sendo este facto relevante quando a fiabilidade de entrega e os prazos são importantes, pelo que entidades como a ICC, a OCDE e outras organizações têm efectuado propostas e mesmo medidas que contrariem esta realidade (ICC, 2000a).

Embora o meio de transporte dominante nas trocas comerciais de Portugal com o exterior continue a ser o marítimo, a sua importância tem vindo a reduzir-se, com o crescente papel do transporte rodoviário nas ligações com a Europa (figura 2). Esta tem sido a tendência no seio da UE, que na sua estratégia definida no Livro Branco para a política dos transportes, pretende inverter.

Figura 2 – Estrutura Modal das trocas comerciais entre Portugal e a UE



Fonte: GEP (2003)

No sector dos transportes marítimos e portos, destacam-se os seguintes objectivos (ICEP, 2004): integração dos portos portugueses nas redes transeuropeias de transporte e reforço da competitividade económica dos portos e de toda a cadeia logística em que estes se integram. Destaca-se também o objectivo da concretização de estratégias de promoção dos corredores que vierem a ser definidos no âmbito do projecto das auto-estradas marítimas, em particular a auto-estrada marítima do Atlântico, que permitirão promover novas alternativas modais para o transporte, fomentando o nosso comércio com o exterior (CRPM, 2004). As auto-estradas do mar diferenciam-se do denominado tráfego marítimo de curta distância, dado que, é mais alargado englobando as ligações entre o continente e as regiões insulares (Van Miert, 2003:p.40).

2.2. As Tecnologias de Informação: um meio e não um fim

O crescimento espectacular das TI, pode trazer um enorme potencial para a melhoria da performance, da competitividade das empresas e facilitar a troca/partilha de informação, entre os parceiros de negócio. As infra-estruturas de TI denominadas de portefólio TI são usadas em todas as iniciativas de negócio electrónico para conectar toda a organização entre si, fornecedores, clientes e todos os restantes parceiros. O portefólio de TI, segundo Weill e Vitale (2002:p.18), é definido pelo investimento total em tecnologias de computação e comunicações, incluindo Hardware, software, telecomunicações, dados armazenados electronicamente, dispositivos para recolher e representar os dados e os recursos humanos que disponibilizam todos os serviços de TI. Segundo este autor, nestes recursos estão incluídos quer os recursos internos, quer os externos disponibilizados por fornecedores capazes de providenciar capacidades das TI. Segundo Prahalad e Krishnan (2002), num processo de mudança, deve ser usada a metodologia de *scorecard* do portefólio aplicacional, para que o equilíbrio entre a eficiência e inovação seja atingido, sem pôr em causa a estabilidade da arquitectura TI existente, o que permite que façam parte integral da estratégia.

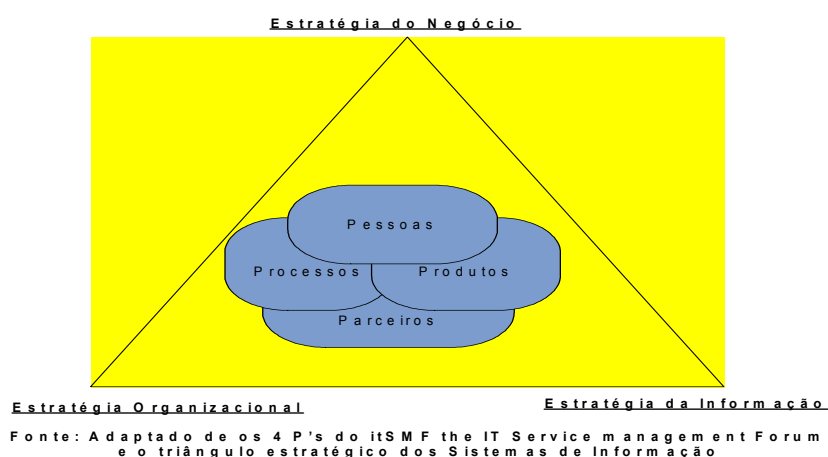
2.2.1. O papel das TIC versus a estratégia do negócio

Existem muitos livros sobre estratégia mas uma das definições mais antigas e que melhor ilustra o conceito é uma frase de Sun Tzu (500 A.C; *citado por* Iglesias, 2002: p.107) *"Conhece o teu inimigo e conhece-te a ti próprio e nunca porás em dúvida a vitória. Conhece o terreno, conhece o tempo, e a tua vitória será total"*. Numa analogia às empresas, o *"inimigo"* é a concorrência e o *"próprio"* é a empresa, o *"terreno"* e o *"tempo"* representam o contexto de mercado em que a empresa se encontra inserida e se movimenta. O primeiro representa, os factores conhecidos e que de alguma forma a empresa pode controlar, contornar e manipular através de políticas de gestão, marketing ou outras disciplinas. O último representa os factores que podendo ser previstos, poderão mudar sem que a empresa tenha alguma forma de os controlar tornando a mudança inevitável.

Uma estratégia organizacional e de Informação, conduzida pela estratégia de negócio, leva a empresas bem sucedidas. Sempre que existe alterações num dos cantos do conhecido triângulo da estratégia dos sistemas de Informação representado na figura 3, deve ser revisto e avaliado o impacto nos outros dois, para ser preservado o equilíbrio (Saunders, 2004: p. 2-15). Neste equilíbrio das três estratégias devem ser integrados os processos, as pessoas, os parceiros e os produtos/serviços (Rudd , 2004). Neste triângulo entende-se por,

- ❑ Estratégia de negócio a visão bem articulada de e para onde é que a empresa vai e como espera lá chegar;
- ❑ Estratégia organizacional, constituída pelo próprio modelo da organização, a forma como está estruturado o modelo de decisão, as decisões que toma e como é coordenado todo o funcionamento processual de negócio;
- ❑ Estratégia dos sistemas de Informação o plano usado pela organização para disponibilizar serviços e sistemas de informação;

Figura 3 – As três estratégias e os 4 P



Se o sucesso de uma empresa depende do balanceamento destas três estratégias, torna-se fundamental para o sucesso de modelos na *Web*, que os gestores do negócio colaborem num planeamento integrado com os gestores das TI. Este é um processo dinâmico de sincronização que facilita a mudança e lidera os próximos passos (Pralahad & Krishnan, 2002). Só assim é possível construir uma ponte entre o negócio e os SI. Se a estratégia do negócio é uma visão articulada de para onde a empresa quer ir e como lá chegar, há que mapear no plano estratégico do negócio, para cada um dos objectivos a atingir, as acções a desenvolver e as respectivas linhas orientadores para a estratégia organizacional e informacional. Nesta última vertente, para as acções a desenvolver, é necessário definir as prioridades em conjunto, os especialistas do negócio e especialistas TI. Daí que seja consensual que uma estratégia de sucesso para os SI/TI, dependa do seu alinhamento com os requisitos do negócio.

Segundo Porter (1985: p.3), uma vantagem competitiva advém fundamentalmente do valor potencialmente criado pela empresa para um cliente, excedendo o custo da criação do produto/serviço, existindo apenas dois tipos de vantagens competitivas -através de uma

liderança de custos ou de diferenciação. Durante décadas, as TI, pelo simples facto de serem implementadas numa empresa, eram usadas como um factor de diferenciação, tendo aí uma vantagem competitiva em relação aos seus rivais.

Para Dehning e Stratopoulos (2003), uma vantagem competitiva devido a uma estratégia baseada em TI tem sustentação apenas quando construída com uma boa gestão empresarial, protegida do seu reconhecimento pela concorrência e seja feita uma gestão efectiva das competências TI.

À medida que as principais funcionalidades das TI tais como, armazenamento, processamento e transporte de dados estão disponíveis, são de baixo custo e são acessíveis a todos, passam a ser um bem primário do negócio, logo, do ponto de vista estratégico, passam a ter um papel invisível e daí advêm um enorme impacto na gestão corporativa deste tipo de recursos (Carr, 2003). Isto significa que, como outros recursos da empresa, já não é possível conceber a existência de uma organização sem que estas estejam presentes. A decisão de investir numa nova implementação, alteração da aplicação ou qualquer outra mudança passou a ser efectuada mediante uma análise de custo benefício, tendo em conta o retorno do investimento.

Entidades com grande responsabilidade na regulamentação do comércio internacional como por exemplo a ICC (2004), reconhecem no processo de coordenação, cooperação e desenvolvimento da Internet, como um processo que serviu bem a comunidade global, tendo sido em toda a história das TI o processo mais rápido de disponibilização de uma tecnologia, o que proporcionou benefícios à economia, às sociedades e indivíduos. Para Jaeki Song *et al.* (2001), *um WebSite* pode desempenhar um papel essencial na atracção, manutenção e retenção de potenciais clientes *on-line*, dado que, se tornaram um canal valioso para venda e interacção com o consumidor e ainda um importante meio de comunicação para atingir novos mercados.

Existem outras tecnologias que apenas permitem atingir os benefícios totais esperados, caso a sua adopção seja massificada. Este é o caso da troca electrónica de dados ou EDI, que, segundo Iacovou *et al.* (1995), para que os benefícios sejam atingidos é necessário que transaccionem com o maior número de parceiros de negócio e eliminem os custos de manter em paralelo sistemas não EDI, para transaccionar com parceiros que não tenham aderido.

Para alguns autores, existe uma mudança na forma como as infra-estruturas tecnológicas continuam a influenciar a competitividade do ponto de vista estratégico, já não numa

perspectiva de uma única organização individual, mas numa perspectiva macroeconómica (Carr, 2003): a disponibilidade a preços acessíveis das TI, para além de democratizar a revolução computacional, destruiu uma das maiores barreiras à entrada de competidores.

Para Porter e Kramer (2002), o contexto em que determinadas indústrias estão inseridas, criando *clusters*, podem levar a uma maior competitividade do mesmo negócio, de acordo com os quatro elementos para a competitividade, assim como a facilitar a inovação e acelerar a formação de novos negócios. Ainda para estes autores, este processo resulta das organizações dependerem de parcerias locais, baseadas na colaboração e aquisição de serviços a fornecedores locais, numa grande proximidade do seu cliente o que gera responsabilidade e acelera a troca de informação.

Após o fenómeno das “*Dot-com*”, considerado como a primeira vaga do “*e-Business*” ou negócio electrónico, segue-se um processo de “falência”. Contudo, muitos destes modelos falharam por serem subestimadas as complexidades logísticas (Prahalad e Krishnan, 2002). No entanto, segundo Weill e Vitale (2002), embora o termo tenda a desaparecer, os fundamentos do mesmo passarão a estar incluídos no próprio negócio, tal como a capacidade de transaccionar, processar e providenciar informação na hora e electronicamente 24x7 dias por semana oferecendo um único ponto de contacto, para os clientes e/ou fornecedores.

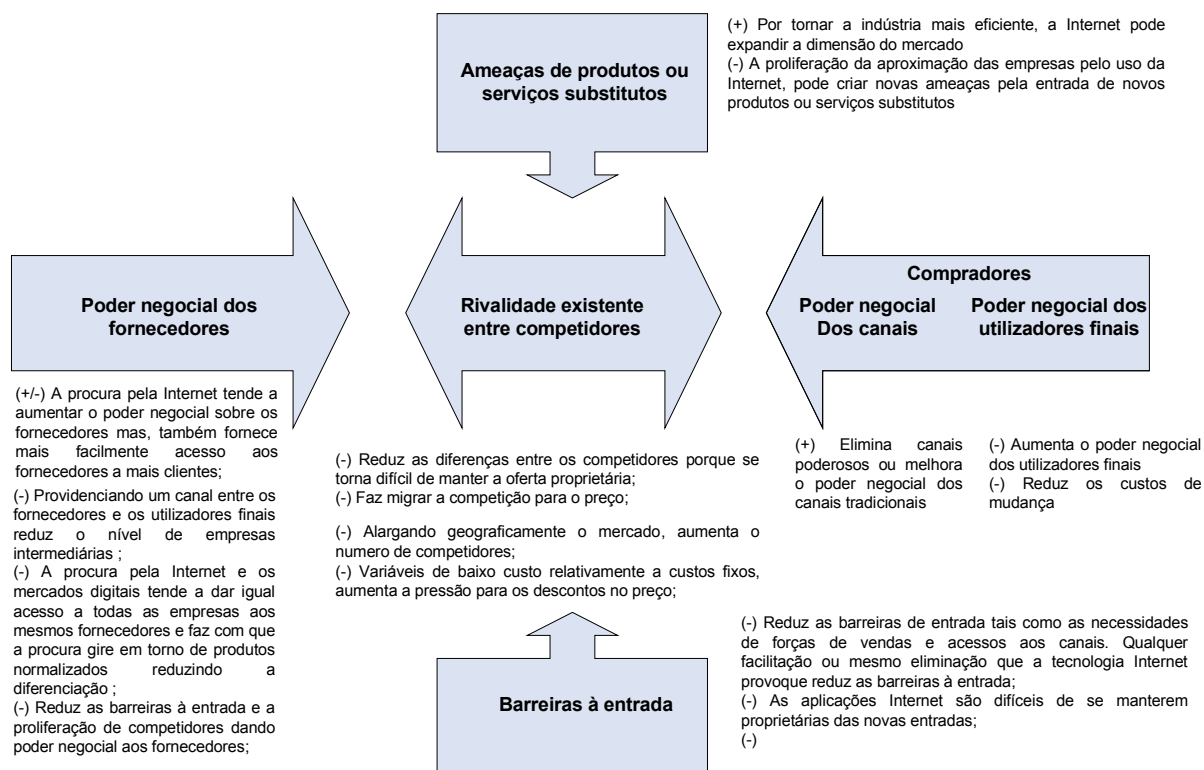
Quando se integra o *e-business* no negócio existente, há uma migração de um modelo de negócio tradicional, para uma combinação de dois modelos - o físico e o virtual, logo, deve haver um modelo de partilha da decisão entre uma gestão sénior do negócio e das TI, pois, dadas as exigências que este modelo misto irá solicitar das infra-estruturas TI, só assim poderá ser bem sucedido (Weill & Vitale, 2002). Com o *e-business*, torna-se cada vez mais importante captar e sintetizar a mensagem logística, de gestão e compatibilização de fluxos físicos e informacionais, assim como perceber o perfil do cliente final (Crespo de Carvalho & D. Brilhante, 2000:p.155).

A Internet, segundo Porter (2001), de acordo com a figura 4, potencia a redução do número de intermediários entre fornecedores e os clientes, a redução das barreiras de entrada de novos fornecedores e o aumento do poder negocial do cliente, podendo as aplicações baseadas em Internet, serem reproduzidas e os modelos de negócio inerentes copiados.

Outros autores, como Woods (2003), defendem também este ponto de vista ainda que, as arquitecturas orientadas para os serviços (SOA), suportadas pela emergente onda de

normalização aos mais diversos níveis das TI, podem ser uma fonte de vantagem competitiva para a indústria das TI e outras indústrias suas clientes, fazendo mesmo surgir novos modelos de negócio. Segundo este autor, este tipo de arquitectura fizeram subir o poder negocial dos clientes da indústria TI, que exigem melhores serviços e preços mais baixos – “o custo e mudar de fornecedor nunca foi tão baixo”.

Figura 4 – A influência da Internet na estrutura da indústria



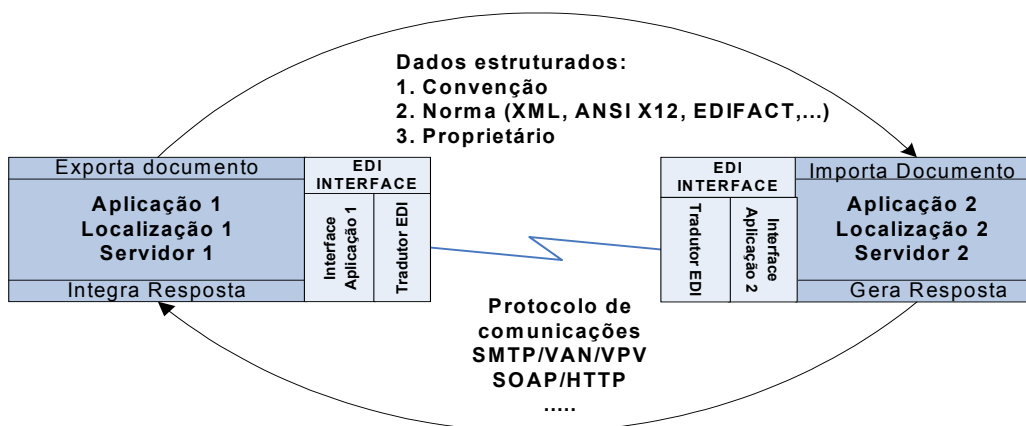
Fonte: Porter (2001)

2.2.2. EDI/EDIFACT

O EDI ou *Electronic Data Interchang*, segundo Hansen e Hill (1989), refere-se ao movimento de documentos dentro de uma empresa ou entre empresas, entre duas aplicações com localizações distintas, com um nível elevado de estruturação e formatação, seja ele por aplicação de uma norma internacional, proprietário, ou resultante de uma convenção de uma indústria específica. Significa isto, que os dados que constituem os documentos transferidos são recuperáveis pela máquina que os recebe, ou seja, eliminando a reintrodução manual, existindo uma integração entre duas aplicações distintas, com

diferentes localizações (figura 5).

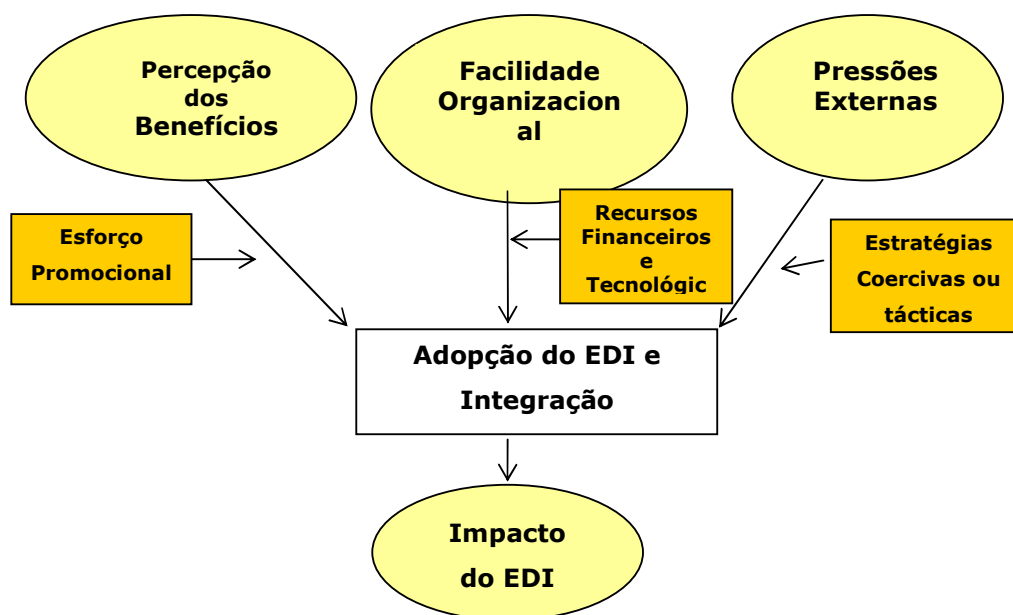
Figura 5 – Arquitectura do EDI



Alguns autores, como Iacovou *et al.* (1995), desenvolveram um modelo de estudo (figura 6), em que identificaram os critérios que afectaram a decisão de adopção do EDI em pequenas empresas, acreditando mesmo que este modelo também se pode aplicar às grandes empresas. De acordo com este modelo, os três factores consistem em:

1. Pressões externas por razões competitivas e mais importante ainda por imposição de parceiros comerciais. Estas pressões externas são realizadas através de três tipos de estratégia:
 - a. Estratégia táctica por recomendações das empresas maiores mostram que com a implementação do EDI, podem operar com mais eficiência;
 - b. Estratégia táctica com promessas tais como descontos comerciais, subsidiando a adopção do EDI pela PME com formação e disponibilização de SW;
 - c. Estratégia coerciva através de ameaças, por exemplo ameaça do término da relação comercial e penalizações.
2. Facilidade e prontidão organizacional – as pequenas empresas têm baixos recursos financeiros e baixo nível de sofisticação tecnológica;
3. Nível de percepção dos benefícios, dado que o impacto provocado na adopção do EDI é limitado, devido à falta de integração dos processos e a baixa utilização das TI, verificado também num estudo europeu nos portos (Cost 330, 1998: p.16).

Figura 6 – Modelo de adopção do EDI



Fonte: Iacovou, I.B. e Dexter (1995:p.467)

Os autores Mukhopadhyay *et al.* (1995) acreditam que organizações com uma gestão pobre, dificilmente conseguem realizar ganhos com a implementação do EDI, apesar de ser difícil de quantificar o efeito da gestão.

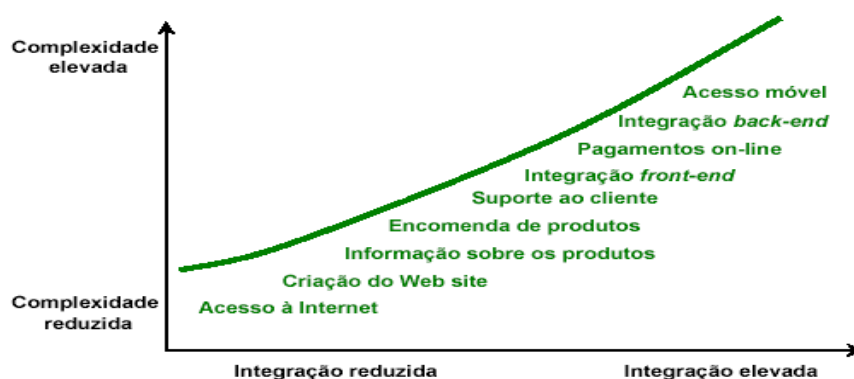
Mas, o EDI não pode existir sem que exista uma normalização internacional e esta tem sido feita ao nível das normas UN/EDIFACT ou *United Nations rules for Electronic Data Interchange For Administration, Commerce and Transport*. Estas normas são constituídas por blocos denominados de elementos de dados normalizados e equivalentes a uma construção gramatical de uma qualquer língua, que quando combinados e estruturados em diferentes mensagens do negócio adquirem a familiaridade dos originais documentos em papel (UNECE, *nd*). O EDI ou *Electronic Data Interchange* baseado nas normas EDIFACT é uma tecnologia do início dos anos 1990, logo uma tecnologia madura.

O EDI funciona como uma ponte entre os parceiros, eliminando os fluxos documentais e despoletadores de transacções entre fornecedores e clientes ou vice-versa (Hansen & Hill, 1989). Também, no negócio marítimo-portuário, segundo Afonso (2002), o EDI deverá servir primeiramente de suporte ao comércio electrónico pela sua integração no sistema de negócio de cada um e integrando também os negócios dos parceiros, reorganizando os processos com vista a aumentos de produtividade, não se limitando as mensagens a transportar informação mas, antes servirem para desencadear acções.

2.2.3. EAI: Evolução da integração aplicacional

Segundo a IDC (2002), a integração entre aplicações ou EAI, é um projecto que implica o planeamento, a concepção e implementação de uma solução para adaptação de diferentes plataformas e aplicações de modo a dar resposta às diferentes necessidades técnicas e de negócio de cada empresa ou indústria, tendo as empresas de avançar para soluções de EAI à medida que a complexidade dos processos de negócio aumentam, se quiserem manter o rigor e a eficiência interna na sua gestão (figura 7).

Figura 7 – Evolução do processo de e-Business



Fonte: IDC (2002)

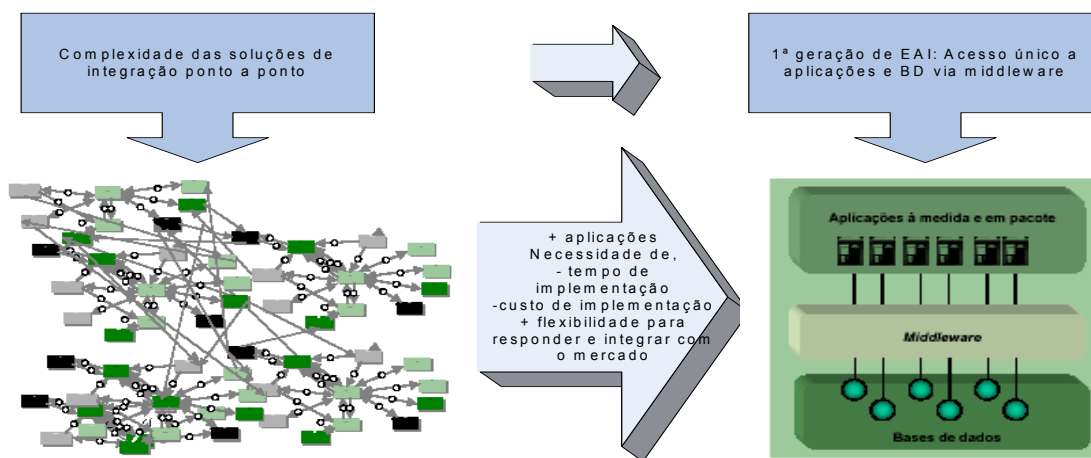
O conceito e a necessidade de integração aplicacional, inicialmente delimitada aos processos internos das empresas, alargou-se aos parceiros de negócio, a fornecedores e clientes, com o objectivo de uma eficácia e eficiência operacional, alterando o modelo de negócio, contribuindo para novos conceitos da gestão e o modo como este é efectuado. Num estudo de um centro de montagem da Chrysler, Mukhopadhyay *et al.* (1995), comprovaram que o recurso ao EDI na integração entre a Chrysler e os seus fornecedores teve como consequência a redução de custos operacionais, sobretudo na gestão de inventários, obsolescências e transporte. O uso efectivo da informação pela implementação do EDI, para coordenar os movimentos dos materiais entre a Chrysler e os seus fornecedores resultou numa redução de custos significativa: a tecnologia EDI permitiu no caso da Chrysler, a implementação do JIT ou *just-in-time*, substituindo inventário por informação.

Da experiência da Chrysler podem aprender-se algumas lições. Primeiro o EDI deve ser usado como o método de integração privilegiado entre fornecedores e clientes. Para atingir este objectivo o cliente deve implementar múltiplas transacções e deve assegurar-se que o maior número de fornecedores adopte o EDI. Segundo, o EDI providencia a oportunidade

para simplificar processos e o redesenho dos mesmos. A integração do EDI, com os sistemas internos permite ter ainda mais benefícios. Finalmente, a gestão não deve subestimar a possibilidade de reestruturar a base dos fornecedores em conjugação com a implementação com o EDI. Estes, segundo Hansen e Hill (1989), devem ainda ser cuidadosamente planeados e implementados , dado que, por introduzirem alguma complexidade alteram o ambiente de controlo e auditoria.

Ainda, de acordo com a IDC (2002), foi a multiplicidade cada vez maior das aplicações nas empresas, as suas limitações funcionais, a necessidade de reduzir os tempos e os custos de implementação da integração, obtendo uma arquitectura tecnológica mais flexível do que a integração ponto-a-ponto, que levou ao aparecimento da primeira geração de EAI (figura 8). O aparecimento do comércio electrónico e o fenómeno da Internet, assim como uma rápida e generalizada adopção de algumas normas como o XML pela indústria de TI, fez gerar a necessidade de projectos de EAI mais extensivos e consistentes. A evolução das TI, do ponto de vista do negócio, tem sido feita com uma crescente interconectividade e interoperabilidade (Carr, 2003) e uma extensão da integração ao nível de toda a cadeia e a todas as actividades tem um papel fundamental para a criação de uma vantagem competitiva (Porter, 1985:p.34).

Figura 8 – Evolução da Integração: 1ª geração EAI



Fonte: Adaptado de IDC (2002)

2.2.4. Web Services um paradigma emergente para um EAI

No dia a dia, toda e qualquer actividade de um indivíduo ou das empresas é realizada em torno de acontecimentos e a utilizar serviços. Um navio vem ao porto (acontecimento) para

descarregar mercadorias (outro acontecimento) e cada um destes acontecimentos gera o consumo de diversos serviços. Por exemplo, no caso do primeiro acontecimento podem ser consumidos serviços de pilotagem, comunicações de rádio e reboques na manobra de entrada, serviços de amarradores na acostagem. Durante a sua estadia, outros diversos serviços podem ser consumidos, como por exemplo, os fornecimentos de água, electricidade, combustível, reparações e recolha de resíduos. Quando se fala de um serviço, do ponto de vista das TI, este pode ser definido como a descrição de um *interface* para um determinado componente com uma qualquer função específica, podendo ser uma função das TI (Woods, 2003).

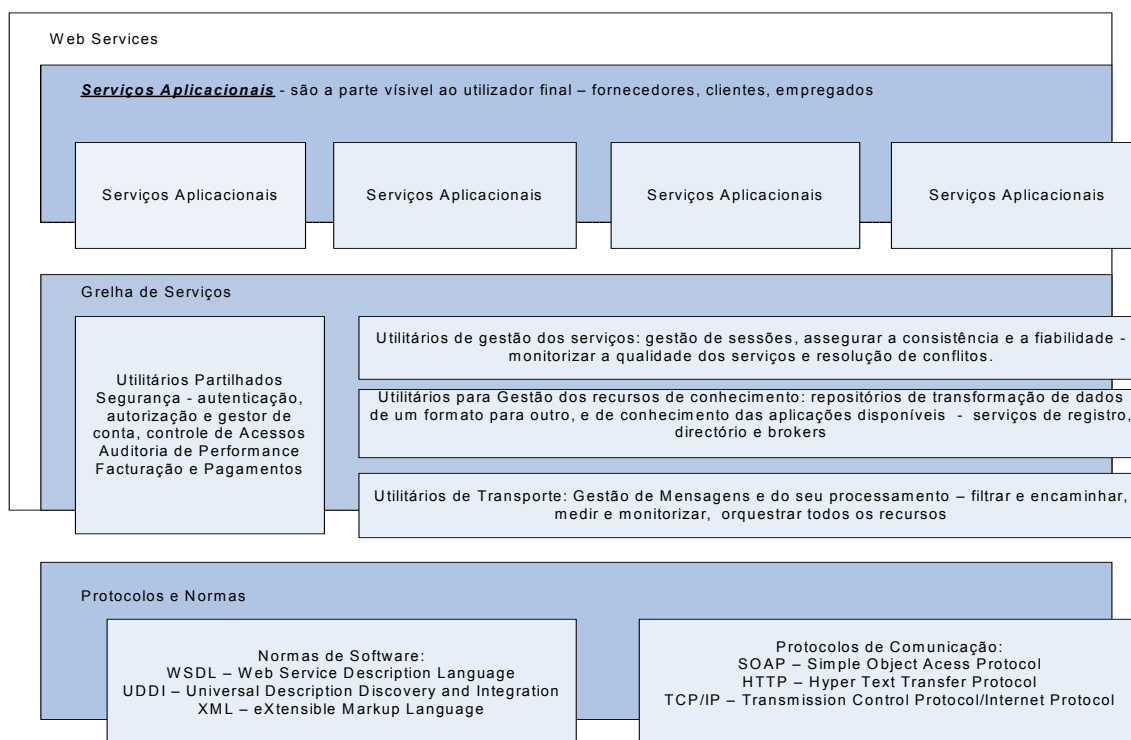
A expressão de *Web Services* ou Serviços disponibilizados na Web, por si própria é bastante auto-explicativa. No entanto, a tecnologia de *Web Services*, tem intrinsecamente associado uma arquitectura, um conjunto de normas, tecnologia e mesmo modelos de negócio (W3C, 2004b). Segundo Woods (2003), os *Web Services* são como sistemas universais de “*plug and socket*”, baseados em XML ou *eXtensible Markup Language*, simples e flexíveis como HTML, verdadeiramente independentes da plataforma tecnológica, tornam-se os interfaces por defeito para as aplicações dialogarem entre elas. Exibindo características, quer de componentes quer de middleware, têm o potencial de se tornar a tecnologia que resolverá os problemas de integração (Karastoyanova & Buchmann, 2003).

Quando se fala em *Web Services*, fala-se da arquitectura que lhe está associada mas, qual o significado de Arquitectura das TI? Segundo Weil e Vitale (2002) a arquitectura das TI é um conjunto de regras e políticas que governam o uso das TI e indicam o caminho a seguir para as mesmas. Passa-se assim a falar de uma Arquitectura Orientada para serviços (SOA ou *Service Oriented Architecture*). Esta é constituída pelos clientes que consomem serviços, os interfaces que servem para estes serem solicitados e pelos que providenciam os mesmos serviços. Os clientes dos serviços só vêem assim os interfaces. Isto significa que os serviços podem ser gradualmente disponibilizados, abandonando a tradicional arquitectura por aplicação. Estes interfaces podem ser requisitados directamente pelo utilizador do cliente dos serviços - B2C (*Business to Consumer*), ou ainda pelo sistema aplicacional do mesmo cliente - B2B (*Business to Business*), falando-se aqui de integração aplicacional. Da diversa literatura acedida, do domínio científico ou mesmo comercial – indústria TI, é consensual que os *Web Services* é a tecnologia que potenciará a evolução dos modelos de negócio de B2C para os B2B ou seja, integração aplicação-a-aplicação.

Os *Web Services* (Hagel III e S.Brown, 2001), apresentam 3 níveis tecnológicos, de acordo com a figura 9, com o fim de apoiar a conectividade dos utilizadores dos *Web Services* e

criar um ambiente fiável, necessário para se atingir a missão crítica das actividades de negócio. O primeiro nível é o que está visível para o utilizador, o *interface* que permite a comunicação entre o cliente e o fornecedor do serviço. No caso da comunicação ser entre dois sistemas, este é o *interface* aplicacional que estabelece a comunicação entre os dois sistemas, falando-se de integração electrónica. Segundo estes autores, o nível mais importante é o das normas e protocolos, facilitadoras da conectividade entre aplicações e ainda a troca electrónica de mensagens, em que as aplicações se apresentam sob a forma de serviços na Internet – os nós.

Figura 9 – Arquitectura Web Services



Fonte: Hagel III e Brown (2001)

Numa arquitectura SOA, segundo Woods (2003), não existem as habituais ligações dos serviços a sistemas monolíticos, as aplicações são tratadas como componentes para ultrapassar os obstáculos dos silos de informação existentes, podendo ser reutilizadas em diferentes serviços. Assim, para a prestação de um determinado serviço, podem existir por detrás duas ou mais aplicações, acessíveis através de programação de interfaces aplicacionais ou API (*Application Programming Interfaces*). De acordo com Hagel III e S. Brown (2001), qualquer aplicação pode tornar-se visível na Web e manter-se intacta, com esta arquitectura, mesmo os denominados sistemas legados pela implementação dos

parâmetros de entrada e de saída com o nó, podendo a aplicação ou as aplicações do *Back-office* serem substituídas ou alteradas, desde que se respeitem esses parâmetros de entrada e saída com os respectivos *Web Services* disponibilizados, pelo que, a visibilidade da empresa na Web se mantém intocável.

Os últimos passos e mais importantes, de desenvolvimento ao nível da integração empresarial ou em linguagem TI - EAI (*Enterprise Application Integration*) foram realizados na nova geração de plataformas dos portais: as empresas esforçam-se para definir e normalizar estas plataformas. Os portais têm uma arquitectura orientada ao serviço mas, resultam do uso de aplicações acessíveis por um *Browser* (*Web Browsing*). O que distingue assim esta arquitectura de EAI de outras que têm surgido? Esta matéria será abordada nos pontos seguintes mas, resumidamente, as principais diferenças são os conceitos de reutilização, interoperabilidade e interconectividade associados à tecnologia de *Web Services* implementados por normas abertas, baseadas em texto, ou seja, a língua franca XML, logo, independente de plataformas. Estas normas estão publicadas e acessíveis a todas as comunidades, o que é também um factor diferenciador deste tipo de tecnologia das restantes arquitecturas de EAI.

De acordo com a *World Web Consortium* (W3C, 2004a), para se atingir uma interacção programa a programa (B2B) através da implementação de *Web Services*, é necessário implementar um modelo de comunicações suportado por um conjunto de normas emergentes tais como XML (*eXtensible Markup Language*), SOAP (*Simple Object Protocol*), HTTP (*Hiper Text Transfer Protocol*), WSDL (*Web Services Description Language*) e UDDI (*Universal Description Discovery and Integration*).

Apesar da arquitectura orientada aos serviços poder ser considerada independentemente de qualquer outra norma, é consensual que para uma adopção massiva desta arquitectura a interoperabilidade aos mais diversos níveis é um requisito obrigatório. Existe um conjunto considerável de grupos organizados por indústrias, partilhando interesses comuns, que se encontram a trabalhar no desenvolvimento destas normas, baseadas em XML, tornando possível a implementação desta arquitectura. Nos pontos seguintes descreve-se sucintamente algumas destas normas.

2.2.4.1 O que é o XML?

O XML será usado cada vez mais nas integrações B2B mas, por si só não é uma solução de integração é apenas uma linguagem para definição dos dados (Samtani, 2002). Por ser uma

tecnologia escrita em texto é considerada a língua franca das TI. Esta característica torna-a independente da plataforma, das linguagens de programação ou software de base. O XML (Kelly, 2004) foi desenvolvido para ser extensível, dando resposta a algumas das deficiências do HTML que não é extensível, suportando ainda certas comunidades muito específicas, tais como a matemática e a científica, com a possibilidade de reutilizar as suas fórmulas e símbolos. O XML tem duas partes, a primeira que indica os dados contidos no documento, denominado de DTD e a segunda com o próprio documento, ou seja, o ficheiro com a informação a processar e a integrar. Pode ainda ter uma terceira parte opcional que indica como é que os dados devem ser visualizados por um software qualquer.

Em vez dos DTD podem e devem ser usados os XML *schemas* ou XSD, proposto pela W3C (2004a), que sendo definidos em XML se diferenciam assim dos DTD. Para isso, basta apenas mudar a primeira linha do ficheiro, permanecendo tudo o resto igual. O XML utiliza nomes (*tags*) normalizados para definir as estruturas e os conteúdos de um ficheiro, o que possibilita a utilização dos mesmos nomes em todos os ficheiros referenciando diferentes fontes de informação, como sejam por exemplo documentos. Esta característica possibilita uma eficiente indexação, pesquisa, combinações e reutilização da informação contida e baseada em texto.

O XML (Microsoft, 2003a) fornece um vasto conjunto de normas para etiquetar estruturas de dados e o seu respectivo conteúdo, organizando e gerindo informação suportada por texto. O uso do XML foi inicialmente desenhado com o objectivo da troca de informação entre servidores corporativos, no entanto, já existe um conjunto de utilitários disponíveis ao utilizador final (ex. Office 2003) que suportam XML (Microsoft, 2003b) com o objectivo de aumentar a produtividade pela possibilidade de reutilização/partilha de informação.

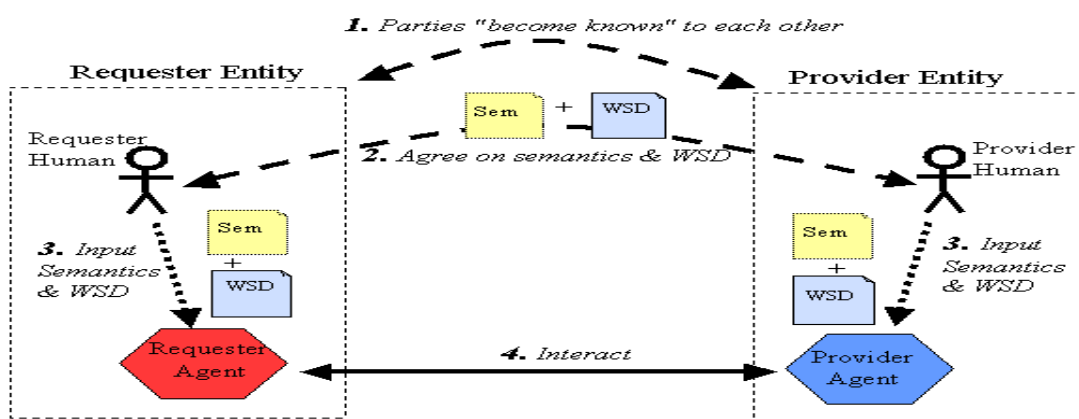
2.2.4.2 Documentar os serviços na língua franca

Para documentar os serviços foi criada uma norma o WSDL, que se encontra na versão 1.1. O WSDL complementa a norma UDDI (ver ponto 2.2.4.3) e é uma colecção de metadados que providenciam uma semântica comum, de uma forma uniformizada e em linguagem XML, da descrição dos interfaces, dos serviços e dos protocolos de ligação dos arbitrários serviços de rede (W3C,2001). Sendo um registo de metadados consiste num conjunto de atributos, ou elementos, necessários para descrever o objecto em questão (Hillmann, 2003). O WSDL foi desenvolvido com o propósito de capturar de uma forma normalizada as descrições dos serviços, providenciando que um documento XML, seja passível de ser lido e processado, e contém toda a informação necessária para utilizar com sucesso um

determinado *Web Service*. Segundo a W3C (2004b), a aplicação que contextualiza o *Web Service* pode ser desenvolvida em qualquer outra linguagem de programação para desenvolver soluções de integração desde que seja inicialmente acordado, entre quem fornece (*Provider Agent*) e quem requer ou consome (*Requestor Agent*), a descrição dos serviços e a semântica que governará as interações entre os dois agentes, disponibilizando o ficheiro WSDL que contém a seguinte informação (figura 10):

1. Como chamar o *Web Service* B2C ou B2B;
2. Quais as operações que este suporta para as diferentes interações (B2B ou B2C).
3. Descrição dos interfaces, a parte visível, quais os parâmetros de entrada e de saída.

Figura 10 – Processo Genérico de embutir um *Web Service*



Fonte: W3C (2004)

As entidades de *Requester Agent* e *Provider Agent*, são recursos computacionais que acordaram previamente na semântica e na descrição do serviço que regulará todas as interações entre ambos, ou de uma forma mais precisa, ambos devem ter uma visão congruente e não conflituosa da interação.

Um documento WSDL contém todo o potencial de informação para interagir com um Web Service mas, como comunicar essa mesma informação entre o Web Service e a aplicação? Existe uma outra norma em XML, o SOAP que disponibiliza uma forma como o fazer por ligação HTTP (item 4 do quadro 3).

2.2.4.3 Interoperabilidade e Interconectividade

O que significa ser interoperável? Existem muitas definições sobre este conceito. Algumas muito longas e a que pareceu simples e muito explicativa é a capacidade de um sistema ou produto interagir ou funcionar com outros sistemas sem qualquer tipo de esforço por parte

do cliente (whatis, *nd*). Um caso de sucesso em conseguir a interoperabilidade foi a efectuada pela *World Wide Web*, na concepção e publicação de normas como por exemplo o TCP/IP (*Transfer Communication Protocol Internet Protocol*) e o HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*) e o HTML (*Hyper Text Modeling Language*) que contribuíram para o sucesso do fenómeno da Internet.

O SOAP (W3C, 2003), é uma norma para a troca electrónica de informação baseado em XML, entre aplicações distribuídas ou seja, ambientes descentralizados nos mais diversos sistemas com diferentes sistemas operativos, em diferentes arquitecturas, linguagens de desenvolvimento e programação. O HTTP por ser o protocolo mais generalizado na Web, fornece a plataforma de comunicações com os *Web Services* e entre os mesmos, em que o SOAP é habitualmente transmitido. No entanto, podem ser usados outros protocolos de transporte como por exemplo o SMTP (*Simple Mail Transfer Protocol*) ou o FTP (*File Transfer Protocol*).

O SOAP vem facilitar a nova geração de aplicações *Web Services*, encarando os serviços de uma forma normalizada e permitindo que todos os que desenvolvem aplicações nas mais diferentes fontes as possam disponibilizar de uma forma conjunta e interoperável na Internet. O SOAP define assim, como é que as mensagens WSDL devem ser codificadas para que a interoperabilidade seja garantida e salvaguardada a conectividade aplicação a aplicação. A interoperabilidade dos *Web Service* significa, a sua promoção sobre todas as plataformas em múltiplos sistemas operativos e em múltiplas linguagens de programação (WS-I, 2004).

O SOAP está na versão 1.2 e podendo ter outra informação, serve essencialmente para definir o emissor, o destinatário, os detalhes ao nível da segurança e a rota a percorrer cobrindo assim, essencialmente quatro áreas específicas resumidas no quadro 3, em que duas são de uso mandatário (M) e as outras de uso Opcional (O).

Quadro 3 - As quatro áreas de cobertura do SOAP

Itens	Nome	Função	O/M
1	Envelope do SOAP	Define o envelope da mensagem XML	M
2	Regras de codificação (<i>Set of encoding rules</i>)	Conjunto de regras de codificação para que os vários tipos de linguagens possam mapear uma mensagem XML, numa mensagem SOAP	O
3	Formatação RPC (<i>RPC Format</i>)	Define como é que nas mensagens SOAP as funções de chamada podem ser realizadas	O
4	Conexão HTTP (<i>HTTP Binding</i>)	Define o modo como as mensagens SOAP podem ser processadas pelo protocolo de comunicação HTTP. Podem ser usados outros protocolos de comunicação mas, este é o único que é definido pela norma SOAP.	M

Com os *Web Services*, a comunidade de desenvolvimento e utilizadores têm que lidar com o transporte de muitos dados quer binários quer de mensagens XML, assim como outro tipo de informação anexada (ex. vídeo) através do Envelope do SOAP 1.1. Assim, segundo Karmarkar (2003), tendo por objectivo clarificar, fixar e remover ambiguidade, foi desenvolvida outra norma - o *Basic Profile*, disponibilizado em Outubro de 2002, que é basicamente um conjunto de recomendações não proprietárias de como se devem utilizar os *Web Services* de forma a maximizar a interoperabilidade ao nível mais elementar do SOAP 1.1, WSDL 1.1, UDDIv2.0 e ainda XML 1.0 (Segunda Edição). Com o SOAP e o WSDL, podem ser descritos os *Web Services* e serem disponibilizados para qualquer aplicação, mas como é que se pode saber que estes estão disponíveis? Este é o objectivo do *Universal Description, Discovery and Integration* ou UDDI.

2.2.4.4 Publicar e Descobrir os serviços: reutilizar

O UDDI é um directório distribuído, baseado na *Web*, que contribui para a publicação e divulgação na Internet do negócio, poder-se-á dizer que é algo parecido com as páginas amarelas do negócio e ainda uma biblioteca de especificações técnicas (Taft, 2004).

Segundo a W3C (2004b), o UDDI é também um serviço – o de descobrir, que consiste no acto de localizar de acordo com determinados critérios funcionais, num servidor uma descrição processável dum determinado Web Service, que até ali era desconhecido. De

acordo ainda com esta organização este pode ser usado por qualquer agente na Rede - recurso computacional, o que requisita, o que fornece, ou qualquer outro agente, e serve dois objectivos utilizando interfaces, o de publicar os Serviços através de documentos WSDL, e o de pesquisar de uma forma automática as descrições dos serviços através dos respectivos WSDL. Ou seja, a cada serviço está associado um documento WSDL que, uma vez registado no UDDI, serve para que este serviço seja publicado para ser descoberto.

O UDDI é mantido pela OASIS ou *Organization for the Advancement of Structured Information Standards* que tem por objectivo o desenvolvimento, a convergência e a adopção de normas que suportem o e-business (OASIS, 2004a). A versão em que se encontra é a 3.0 e contém mais do que um interface para as diversas implementações através dos documentos WSDL, podendo ainda incluir diversos metadados que formam uma semântica única para um determinado serviço. Estes são muitas vezes palavras-chave para a descoberta dos serviços, tais como, parâmetros para mecanismos de pagamento, de segurança e qualidade de serviço caso se apliquem.

2.2.4.5 Segurança

Os *Web services* enfrentam os habituais desafios que todos os que desenvolvem software enfrentam, relacionados com a segurança, cujas necessidades poderá variar de negócio para negócio. Os principais requisitos ao nível da segurança, do ponto de vista da troca electrónica de dados e do transporte dos documentos (Sprague, 1995), prendem-se com:

- ❑ Autorização – assegurar que os utilizadores correctos têm acesso;
- ❑ Autenticação – assegurar que a assinatura digital do utilizador está válida;
- ❑ Encriptação – codificação e decodificação dos documentos;
- ❑ Filtrar - encaminhar automaticamente as mensagens ou documentos consoante o seu conteúdo.

Para os *Web Services*, segundo a W3C (2004), à semelhança da restante política de segurança, deve ser implementada para toda a arquitectura uma política de gestão centralizada que inspeccione, analise, audite e controle todo o tráfego SOAP/XML aos diversos níveis, a autenticação e autorizações ao nível de cada serviço e finalmente possibilitar o uso de assinaturas digitais.

Uma interoperabilidade com segurança para a troca de mensagens em XML baseado em serviços Web (*Web Services*) tem de suportar várias normas. Sendo esta problemática muito complexa apenas se fazem aqui alguns destaques:

1. Deve ser considerada a implementação dos níveis de segurança através dos tradicionais níveis de segurança ao nível da rede. Exemplos deste tipo de implementação são as tecnologias ponto a ponto tais como as *Virtual Private Networks* (VPNs) e o IPSec (*Internet Protocol Security*);

2. As políticas de transporte da informação devem assegurar a componente de confidencialidade sobre a informação requerida ao negócio: encriptar ou não encriptar? No caso da opção ser a de encriptar, este processo pode ser gerido por um intermediário. O processo de encriptação e desencriptação são processos que têm algum peso na qualidade de serviço o que deve ser tido em consideração;

3. Caso seja necessário a autenticação ao nível dos *Web Services*, esta pode ser realizada através do WS-Security (W3C, 2004b), uma mensagem específica e independente que se encontra a ser desenvolvida para o efeito.

Outros mecanismos podem ser efectuados, como o SOAP, que funcionando como um intermediário pode, por exemplo, não reencaminhar a mensagem, caso algumas das regras aqui definidas e relacionadas com a segurança sejam violadas. Consequentemente, um acesso não autorizado ao serviço não é efectuado. Outro exemplo, é o da versão do UDDI 3.0 (OASIS, 2004a), que em relação à versão 2.0, possibilitou entre outros aspectos, o suporte de assinaturas digitais potenciando um elevado nível de autenticidade e integridade dos dados e ainda a gestão de alterações, a não repudição dos dados e a geração de chaves próprias para identificar correctamente as identidades e os interfaces dos serviços, assim como as suas especificações técnicas.

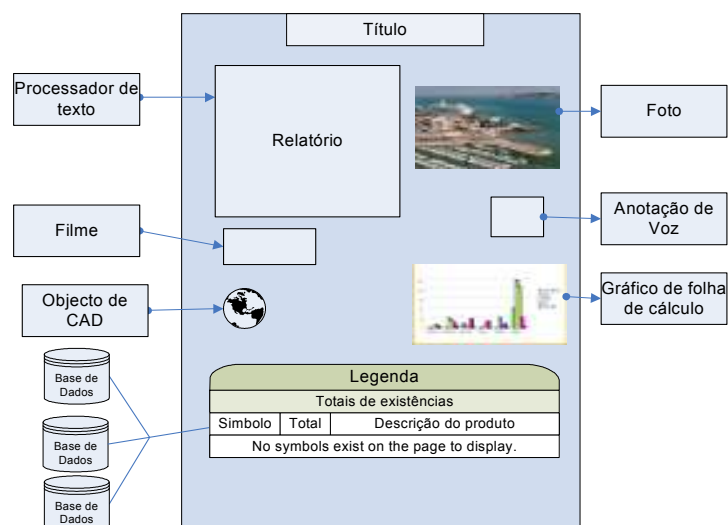
2.2.5. Modelo colaborativo electrónico e ebXML

O comércio electrónico colaborativo significa pensar diferente na forma de fazer negócio com outras empresas ou organizações. A ideia habitual quando se pensa em fazer comércio electrónico é a venda directa de produtos e serviços na Internet mas, o B2B ou *Business-to-Business* é o negócio por excelência. O *Giga Information Group* (2001) previu para 2004, um valor de cerca de \$5.2 triliões de US dólares para este tipo de negócio, sentenciando que os maiores proveitos resultariam da melhoria dos processos de negócio que geraria mais e novas oportunidades. O comércio electrónico colaborativo no contexto da cadeia de abastecimento funciona quando as empresas colaboram em todas as fases do planeamento, produção e distribuição. Esta colaboração deve tomar a forma de uma rotineira e sistemática partilha de informação.

Na forma de colaboração tradicional, com suporte documental, as empresas trocam documentos, tais como contratos de transporte e facturas. Um documento é definido como um conjunto de informação relacionado com um determinado assunto, estruturado de acordo com a compreensão humana e sobre o mesmo, representado por uma variedade de símbolos, armazenados e utilizados como uma unidade própria (Sprague, 1995).

Na análise de um determinado sistema de informação, inicialmente suportado por documentos em papel, para de seguida ser traduzido numa aplicação, a unicidade de cada um dos documentos que lhe deram origem, de alguma forma perde-se, transformando-se numa sequência de ecrãs e relatórios, os habituais interfaces para os utilizadores e objectos de uma base de dados tais como tabelas e os seus registos. Estas novas estruturas são o resultado do entendimento dos analistas das TI não apenas sobre os documentos mas, também a percepção sobre os fluxos existentes, tais como as relações documentais e os seus ciclos de vida. Na integração aplicacional entre empresas por ser mais fácil de comunicar e acordar, quanto à informação trocada entre as partes, estes documentos voltam a readquirir a sua unicidade, por vezes enriquecidos de alguma informação adicional. Com o recurso às TI, o documento original pode ainda ser enriquecido com informação de origem diversa tal como fotografias, uma anotação de voz, um vídeo, gráficos ou informação normalizada (figura 11).

Figura 11 – Estrutura de um documento



Fonte: Adaptado de Sprague (1995)

Esta necessidade dos documentos transportarem outro tipo de informação sem ser texto,

como por exemplo vídeo, levou a que uma das melhorias (W3C, 2003), introduzida recentemente no SOAP v1.2., seja permitir anexar qualquer documento digitalizado, assim como para o *Basic Profile 1.1* o incorporar outro tipo de anexos (Karmarkar, 2003).

O que é que acontece quando os dados estão residentes em diferentes localizações, ou seja, arquivados de diferentes modos, tecnologias diferentes, modelos de dados distintos ou rebaptizados com diferentes nomes? As partes envolvidas necessitam de uma forma simples, segura, sistemática e consistente de partilhar informação. Necessitam ainda, de um vocabulário comum ou pelo menos, uma forma de relacionar os dados, de modo a que os seus sistemas falem a mesma linguagem quando trocam informação. Significa isto, que é necessário chegar a um acordo quanto à semântica usada e de definir um conjunto de metadados. Finalmente é necessário implementar o modelo “da empresa em rede”, tornando possível a colaboração electrónica, em que a normalização faz parte integral deste mesmo modelo (Osterle, Fleish & Alt, 2000: p.76).

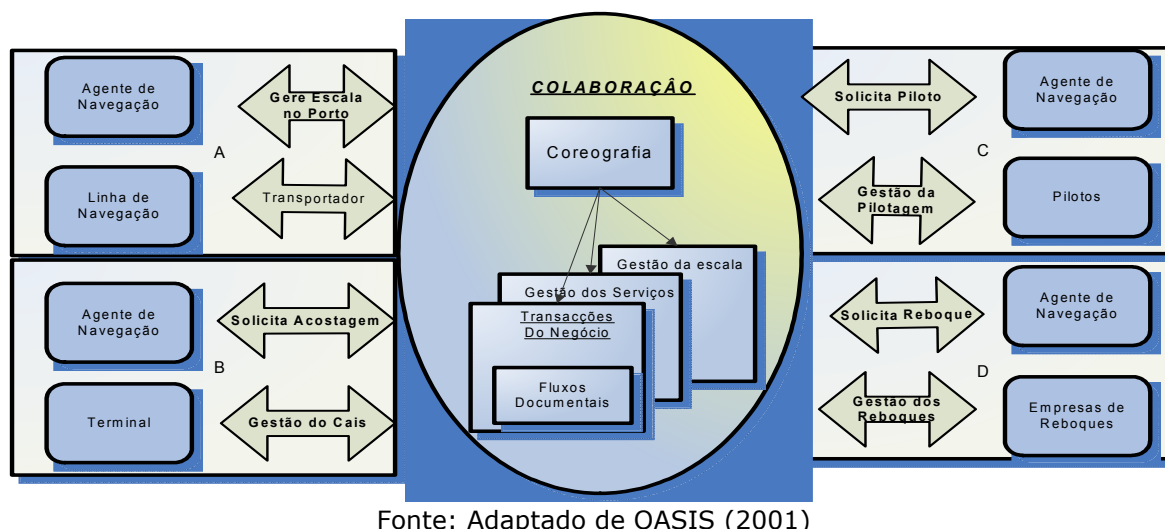
Para a colaboração nos mercados virtuais é necessário a existência de normas para a troca electrónica de documentos sobre a forma de dados mas, dada a existência de mercados tão distintos, é impossível a criação de uma norma única que cubra todas as diferentes necessidades. No entanto, é possível incluir componentes que satisfaçam qualquer um dos mercados. Este tipo de raciocínio coadjuva a reutilização dessas mesmas normas sem que haja necessidade de as redefinir. A UN/CEFACT e a OASIS promovem o ebXML ou *electronic business Extensible Markup Language* e tem este tipo de aproximação para as normas que definem e que resultam dos vários grupos de trabalho.

Em Maio de 2001, realizou-se a primeira publicação do projecto técnico, que fez emergir um novo conjunto de normas de âmbito mundial denominadas de negócio electrónico XML ou ebXML que significa *electronic business XML*, para motivar este tipo de colaboração electrónica. O ebXML define uma metodologia para fomentar o B2B, suportada em mensagens bem definidas baseadas em XML, em que os processos de negócio entre dois quaisquer actores são governados por acordos previamente definidos e normalizados (OASIS, 2001). A execução da colaboração do negócio entre duas partes consiste assim em transacções de negócio. Com o ebXML, são definidas regras para nomear, desenhar e estruturar os componentes das estruturas de dados reutilizáveis.

Para a disponibilização dos serviços é necessário conhecer os processos de negócio que os suportam, recorrendo a uma metodologia de modelização desses mesmos processos e da informação que neles flui, tal como o UMM ou UN/CEFACT *Modeling Methodology*. Um

processo de negócio segundo a OASIS (2001), descreve com detalhe como é que os parceiros participam e partilham cada um dos seus diferentes papéis, as suas inter-relações e responsabilidades, de modo a facilitar a interacção com outros parceiros de negócio. A interacção entre os diferentes papéis é representada como uma **coreografia de conjuntos de transacções** de negócio em que, cada transacção é representada pela troca electrónica de documentos e em que cada parceiro poderá ter mais que um papel, como na figura 12, em que, por exemplo, um agente de navegação tem os papéis nomeadamente de “Gere escala”, “Solicita reboque”. Apresenta-se ainda em esquema a semântica, a um nível básico, desta colaboração em que estão representados os dois níveis de colaboração suportados pelo ebXML: quatro colaborações binárias – A, B, C e D no esquema, cada uma contendo apenas dois papéis do processo de negócio. Uma colaboração múltipla neste caso é a conjugação das quatro colaborações binárias.

Figura 12 – Colaboração no negócio, uma semântica básica



Fonte: Adaptado de OASIS (2001)

As características mais divulgadas do ebXML, são os registos que contêm os processos da indústria em que se inserem, as mensagens e os conceitos ou vocabulário usado para definir os tipos de transacções a implementar com os seus parceiros de negócio. Mas, uma característica importante do ebXML, é o *collaboration protocol profile* ou CPP, que é a representação sistematizada da capacidade da organização realizar B2B (OASIS, 2004b). Ou seja, o CPP permite a publicação do “perfil do negócio”, como por exemplo, os processos e as mensagens que a empresa suporta, os mecanismos de transporte admitidos e os níveis de segurança requeridos. Com o CPP, a empresa pode usar um formato comum de XML, que representa o tipo de indústria. O CPP é uma característica que pode ser fundamental para a expansão do ebXML, o alargamento a novas indústrias ou outros potenciais parceiros

comerciais (OASIS, 2001).

Em qualquer modelo de negócio físico, antes de se iniciar uma relação comercial entre duas quaisquer empresas, previamente são negociadas as condições em que o negócio decorrerá, ou seja, os termos contratuais das transacções. Esta é a função do CPA ou *Collaborative Partner Agreement* (OASIS, 2001) uma das estruturas do ebXML.

Outra característica primária da arquitectura ebXML, que a diferencia de outras estruturas de XML, é o ênfase que dá aos processos de negócio. Pela utilização da linguagem de modelação do ebXML e de uma ferramenta para mapear, é possível a captação dos fluxos de negócio e dos respectivos dados que fluem entre os diferentes parceiros, denominados "*Business Process Specification Schema*" ou BPSS (OASIS, 2001). Estes representam o conhecimento do negócio num formato normalizado, com um nível de detalhe grande e independente de qualquer implementação tecnológica.

Os processos de negócio oferecem interoperabilidade pela possibilidade de definir a sequência de mensagens através das fronteiras da indústria. Também o ebXML baseado em componentes nucleares pode providenciar interoperabilidade entre indústrias e funções do próprio negócio, embora cada uma dessas componentes funcione ao nível mais elementar dos dados. As mensagens ebXML usam também o SOAP e o UDDI que é a tecnologia universal para publicar e descobrir um serviço de metadados (OASIS, 2004a), pois permite descobrir componentes da estrutura do ebXML tais como o CPP e o BPSS, logo capacita a interoperabilidade entre parceiros que utilizem o UDDI e o ebXML, seguindo as recomendações publicadas pela OASIS.

Para facilitar o desenvolvimento de software de acordo com as normas, de modo a que a integração aplicacional seja bem sucedida e em tempo útil, a UN/CEFACT disponibilizou ainda um repositório com a descrição de processos e as respectivas estruturas de dados. Está assim, criada uma base de conhecimento para a integração aplicacional.

2.3. Redes colaborativas e inovadoras para além do negócio

Considerando que a competitividade portuária (Felício, 2004a) diz respeito ao negócio portuário e "*corresponde à qualidade do porto e dos sujeitos ou agentes que operam o navio e a carga, assumidos em conjunto, tendo em conta o desempenho final do serviço prestado*"; considerando ainda que a gestão do conhecimento, foca não só a gestão desse activo que é o conhecimento da organização, mas também a gestão dos processos que a

criam, a preservam e a usam (Bapna & Sugumaran, 2001); observando ainda, que no transporte marítimo, desde a origem ao destino das mercadorias, existem múltiplos prestadores de serviços, em que cada um deles, mesmo para um tipo de serviço, utiliza o seu próprio corredor de informação, resultado das parcerias estabelecidas, pode-se concluir que neste contexto será muito difícil medir o desempenho final do serviço prestado, perante o modelo de gestão de conhecimento existente num porto.

Actualmente num porto, como um todo, esta gestão do conhecimento poderá ser considerada disrupta e encontrar-se-á provavelmente no domínio de cada organização e na sua cadeia logística. Com a implementação de uma arquitectura de TI partilhada, que documente e integre os processos existentes, poderá tornar-se possível a disponibilização dos diversos serviços que sejam aí solicitados, distribuídos, seguidos e ser medido o tempo da sua satisfação. Encontram-se assim, reunidas as condições para a partilha dos processos, após a qual poderá ser medido o nível de desempenho, criando uma base de conhecimento que permitirá 1. Caracterizar as condições em que cada serviço foi prestado; 2. identificar quais os intervenientes em cada um dos processos; 3. quantificar os níveis de serviço e a determinação dos pontos de paragem.

A implementação de uma arquitectura TI, poderá criar as condições de auditoria que permitam analisar os processos que necessitem de ser melhorados, num processo contínuo e adaptado às necessidades do negócio. O encadeamento processual para que um determinado serviço seja definido e implementado, poderá ser seguido desde que foi despoletado até estar satisfeito. Isto permitirá manter os clientes e fornecedores envolvidos e informados o que pode ser o elemento principal de um bom serviço, segundo Peters (1996: p.75).

Alguns investigadores, como Bakos e Tracy (1986), reclamam que os sistemas inter organizacionais que usam o correio electrónico, EDI, ou outras TI, conduzem à “*integração vertical da informação*” entre parceiros ao longo da cadeia de valor, à sua utilização versus os métodos tradicionais manuais e têm ainda a vantagem de melhorar a qualidade em tempo útil da informação trocada, alterando a forma como as organizações conduzem o seu negócio com fornecedores e clientes.

E se a necessidade de informação e a sua orquestração já era uma necessidade nesta actividade, alguns fenómenos, tais como, por exemplo, os incidentes de terrorismo no final do século anterior, fizeram ainda emergir a necessidade de novos tempos para a informação, como é o caso das alfândegas americanas (ICC, 2002b) que obrigam à entrega

de toda a informação sobre a carga embarcada com destino a este país (manifesto), 24 horas antes do embarque da respectiva mercadoria nos portos estrangeiros. A UE preconiza seguir estas exigências do conhecimento cada vez mais cedo, da natureza e proveniência das mercadorias (IATA, 2005c).

Um porto competitivo (Félcio, 2004a) deve ainda oferecer aos seus clientes um pacote de serviços, uma combinação funcional de operadores e agentes, e finalmente uma variedade de espaços físicos. Num SOA, estes podem aí ir sendo gradualmente implementados, suportados por uma rede colaborativa entre as várias entidades que contribuem para a satisfação de um determinado serviço. Para um mesmo serviço podem existir diferentes fornecedores, no entanto o processo torna-se independente de quem está por trás e para quem o requisita este é feito do mesmo modo, iniciando-se da mesma forma perante um interface normalizado que lhe é apresentado. Os interfaces entre as diferentes actividades e a gestão de informação deverão ter o mínimo de interrupções, potenciando uma profunda integração que é necessária à coordenação das múltiplas actividades que caracteriza o carácter sistémico do negócio logístico e o seu papel condutor da estratégia empresarial para atingir disponibilidade total do produto/serviço (Crespo de Carvalho & B.Dias, 2000: p.35-40).

Para Lambert, Stock e Ellram (1998, p.90-540), nas actividades logísticas a necessidade de integração ao longo da cadeia é fundamental, nomeadamente no complexo contexto da logística internacional, para implementar uma cadeia de distribuição totalmente integrada, devendo migrar-se da tradicional visão de funções para se falar em processos: a inexistência de um SI suportados por TI pode ser um factor restritivo a esta integração. Também Crespo de Carvalho (2002, p.249), defende a lógica de processos que atravessam toda a organização e ainda, a sua ligação a contextos empresariais externos e não a funções e neste âmbito realçar a importância dos SI Logísticos, suportados pelas TI: *“Os Sistemas logísticos de Informação, integradores por excelência da cadeia de abastecimento, não são mais que recursos disponíveis que, só por si, não resolvem problemas. Muito embora assim seja, são estes que, não raro, alteram o padrão organizacional e geram mudanças de poder”*.

As empresas, visando aumentar a sua competitividade, estão a repensar e a redesenhar as suas estruturas internas e as relações com o mundo exterior, no contexto em que se encontram inseridas, criando redes colaborativas para facilitar a troca de dados, informação e conhecimento. Segundo Osterle *et al.* (2000: p.327), uma rede de negócios é construída e potenciada por uma crescente normalização dos dados, dos processos, da infra-estrutura TI,

dos serviços e finalmente da integração em si. As TI são em primeiro lugar um mecanismo de transporte de informação digital, à semelhança de qualquer outro meio de transporte logístico, tais como os caminhos-de-ferro que transportam mercadorias e os cabos eléctricos electricidade, logo acrescentam mais valor à cadeia logística, quando partilhadas em vez de serem usadas isoladamente por uma única organização (Carr, 2003). Este conceito poderá diminuir os custos de desenvolvimento de determinadas tecnologias, para além da flexibilidade do negócio, uma vez que se um requisito for alterado, apenas tem de ser efectuada a alteração evolutiva da componente que é partilhada.

A utilização de tecnologias para realizar a gestão electrónica dos documentos, além de economizar papel, acelera as comunicações e aumenta a produtividade do negócio (Sprague, 1995). As redes colaborativas potenciam aos seus participantes, a criação e a partilha de informação, tendo em vista o uso de conhecimento estratégico para um processo contínuo de melhoria operacional e a eficácia do processo estratégico, sobretudo quando combinadas com novos desenhos dos processos organizativos e novos modelos de negócio (Osterle *et al.* 2000: p.324).

Alguns autores, como Porter e Kramer (2002), consideram que nestas redes devem ser encontrados e financiados “*funders*” ou “*donors*” – empresas sem fins lucrativos, como academias e escolas de reputação reconhecidas, que essa indústria específica deverá financiar, para que estas disseminem através de canais próprios e especializados a toda a sua rede. Isto é o que os autores denominam da maximização da filantropia. Estes autores (Porter & Kramer, 2002), defendem que os benefícios sociais tais como a formação estão directamente relacionados com os benefícios económicos produzidos a longo prazo.

Uma rede de negócio bem adaptada, liga os processos de negócio de unidades organizacionais independentes, usando uma infra-estrutura uniforme em que todos os parceiros interagem uns com os outros na rede, o que implica que, em condições de mudança, qualquer ajuste provocado por um factor envolvente possa ser realizado rapidamente e de uma forma transparente (Heinrich, 2004).

Uma rede de negócios potencia a colaboração, o que poderá introduzir melhorias nos processos, dado que os principais factores para gerir e controlar a complexidade da rede passam pela implementação de TI. Antes era necessário investir em tecnologias demasiado caras e de grande complexidade, tal como as inter conexões estáveis como o EDI, normalmente só acessível às grandes empresas. Actualmente, até mesmo as pequenas empresas podem realizar negócio com as grandes empresas, pelo uso dos novos modelo

colaborativos suportados por tecnologia Internet, trocando informação através de portais ou *hubs* Internet, um *Marketplace* Virtual (Heinrich, 2004). Há alguns anos atrás este modelo de negócio não seria possível. No *Supply Chain Management World* 2003 realizado em Munique foi mesmo defendido pela SAP (2003) que a colaboração ao longo da cadeia de valor, entre clientes, fornecedores e competidores, ou seja, para além das fronteiras da empresa, está a transformar-se na principal competência do próprio negócio.

Segundo Bapna e Sugumaran (2002), as empresas comprometidas neste tipo de redes colaborativas muitas vezes estabelecem alianças fortes e de longa relação, fomentando relações empresariais que não são facilmente substituíveis, baseadas em melhor e mais informação disponível, beneficiando todos os que participam e promovendo mercados mais eficientes e eficazes. A necessidade de colaboração, articulação e de criação de infra-estruturas partilhadas, flexíveis e ágeis, para que se possam atingir com sucesso, os objectivos definidos para uma determinada indústria, parece inevitável. De referir que os diversos membros devem respeitar o valor das contribuições individuais dos diferentes actores, para que se aproxime do "ideal" de um processo colaborativo segundo Robey (1996).

3. METODOLOGIA: ESTRATÉGIA DA INVESTIGAÇÃO

Dado que a indústria em estudo se enquadra num contexto internacional com um número elevado de intervenientes, uma amostra significativa do ponto de vista estatístico, representativo da população seria uma tarefa pouco exequível em termos de recursos, a um trabalho desta natureza. Assim, para responder às questões colocadas e à persecução dos objectivos, foram usados vários métodos – o estudo de casos, a rede de grafos e um *benchmarking* com uma indústria concorrente nos aspectos em investigação, também caracterizada por ter inúmeros intervenientes e que opera no mercado internacional, o transporte aéreo. Finalmente, foi ainda verificado se do lado dos fornecedores de soluções TI, existe oferta para a tecnologia de *Web Services*. Da aplicação dos métodos e discussão das ideias chaves encontradas, poderá ser possível delinear uma estratégia para o contexto digital, suportada por um modelo conceptual.

3.1. Estudo de casos: enquadramento

O estudo de casos é um método que descreve tipicamente factos que ocorrem do ponto de vista da gestão, objectivos administrativos a atingir e os desafios do negócio com que a gestão é confrontada (The Asian Business Case Centre, 2004) e é um método de investigação útil podendo ser cruzado com outros métodos (Tellis, 1997). Um estudo de casos reconhece a complexidade embebida, demonstrando a realidade formatada de uma forma simples e acessível, encontrando-se por vezes em harmonia com a experiência de quem o concebe, pelo que existe uma base natural para a generalização (GlobalResearch, 2004).

Num estudo de casos, para um entendimento do sistema que está a ser analisado, deve ser-se selectivo, focando um ou dois aspectos fundamentais para incorporar a visão dos actores do sistema (Tellis, 1997), pelo que, os aspectos em estudo são a colaboração e integração.

Segundo Davis e Wilcock (*nd*), este método facilita o desenvolvimento das competências: uma aprendizagem activa que pode utilizar diferentes fontes de informação, Internet, bibliotecas, resultados laboratoriais e o contacto com especialista do negócio. No método de estudo de casos, para recolha de dados foram usadas a técnica da entrevista estruturada a algumas empresas e também alguns relatórios de estudos europeus. Estes últimos, foram retirados da Internet, dão um grande enfoque aos aspectos em estudo, foram também apoiados numa entrevista estruturada, realizada num contexto europeu a muitos e diversos tipos de intervenientes. Neste trabalho, faz-se referência apenas a alguns desses estudos,

dado que, apesar dos inúmeros e interessantes trabalhos no âmbito desta dissertação e, tendo por fim responder às questões colocadas no primeiro capítulo, seria informação redundante aos trabalhos usados. Algumas das conclusões desses trabalhos já foram utilizados ao longo dos pontos anteriores. Estes estudos, não sendo resultados laboratoriais, são resultados da própria realidade do negócio, o que habitualmente é difícil de obter.

Tendo em vista um processo de inovação, o recurso a este tipo de fontes reduz o risco associado que existe na opinião de Ulvick (2002), de quando se questionam apenas os clientes directos, estes abordem só aspectos que já tenham sido tratados. Este autor recomenda ainda o recurso a uma entrevista estruturada, passo a passo, à volta do que o processo pretende inovar mas, para que esta seja bem sucedida, se inicie com a desconstrução do processo a inovar. Estas técnicas foram ambas aqui usadas para as empresas do nó seleccionado.

A técnica de observação directa na proximidade do local onde o trabalho é efectuado é importante pois torna a pesquisa numa participação activa, no sistema em estudo (Tellis, 1997). Esta estratégia multi-facetada do processo de investigação é também sugerida por outros autores como por exemplo Caldeira (2000), para se obter uma cobertura teórica e empírica mais profunda do objecto em estudo, sendo a triangulação vista habitualmente como um mecanismo de validação se os resultados obtidos de diversas fontes estão consistentes. Pode ainda observar-se, em diferentes artigos, que esta triangulação é usada em várias disciplinas como um método de investigação e pode ser resultado de observação directa ou resultado de entrevistas, de uma ou mais empresas de uma indústria ou diversas indústrias, ou utilizar apenas fontes documentais encontradas resultante de trabalhos de outros autores.

A primeira questão que se coloca, é quais as razões da escolha do nó analisado? O nó escolhido foi o porto de Lisboa. Primeiro, por ter do ponto de vista de comércio externo via marítima, uma grande representatividade no total dos portos portugueses, como se pode observar no quadro 4.

Quadro 4 - Quota do PL no Comércio Externo (Via Marítima)

Ano	Porto de Lisboa (Imp + Exp) Fonte: site APL	Comércio Externo (Via Marítima) Fonte: INE	Quota do Porto de Lisboa
1996	8.575.397	38.543.978	22,25%
1997	9.208.469	42.241.633	21,80%
1998	9.322.774	44.322.540	21,03%
1999	9.948.055	45.187.076	22,02%
2000	9.602.686	44.731.610	21,47%
2001	9.623.027	43.372.274	22,19%
2002	10.364.614	44.839.339	23,12%
2003	10.639.616	42.553.263	25,00%

Fonte: APL e INE

A segunda razão relaciona-se com o facto de ser este o único porto português que desde 2001 tem em produtivo a integração electrónica de manifestos de carga, com agentes de navegação e transportadores. Do ponto de vista de carga contentorizada é também o porto que tem a maior quota de carga contentorizada e que conjuntamente com o porto de Leixões representam mais de 90% dos TEUS movimentados de acordo com o quadro 5. Este facto é importante para a análise do comportamento da rede de cargas unitizadas.

Quadro 5 - Total de TEUS movimentados

	Douro e Leixões (APDL)			Lisboa (APL)			Total (Portugal)		
	2004	2003	2002	2004	2003	2002	2004	2003	2002
Embarcados	170.683	156.317	148.345	256.237	283.530	244.671	445.773	446.145	397.638
Desembarcados	178.777	164.265	156.005	258.532	276.611	247.028	457.184	446.761	407.681
Total	349.460	320.582	304.350	514.769	560.141	491.699	902.957	892.906	805.319
Peso Nacional	38,70%	35,90%	37,79%	57,01%	62,73%	61,06%	100%	100%	100%
APDL+APL	95,71%	98,64%	98,85%						

Fonte: IPTM (nd)

Finalmente pela proximidade ao nó e pelo seu interesse, relembrando que *"A história de Portugal está aí para nos recordar que, ao longo de uma vida de mais de oito séculos, o Porto de Lisboa tem sido sempre o grande gerador das sinergias imprescindíveis ao*

progresso nacional e das trajetórias em que o país se projecta a nível mundial" (Conceição Rodrigues, *nd*; citado por MOPTH, 1991: p.5).

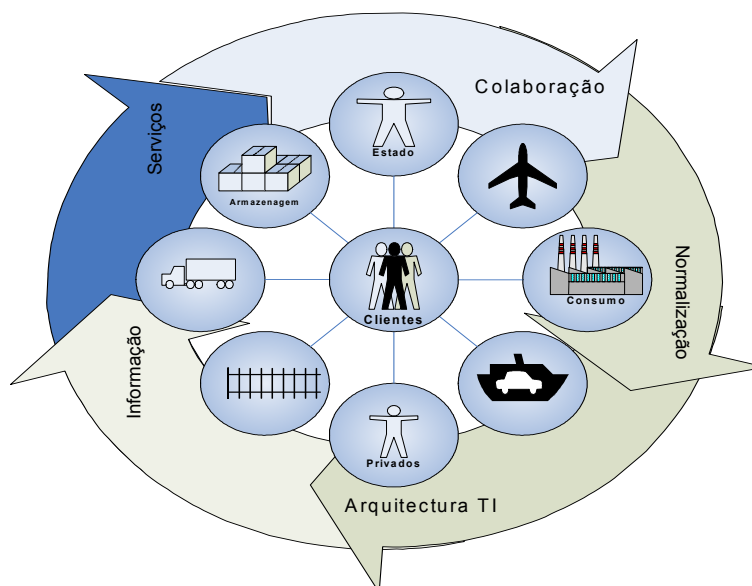
A segunda questão é porquê estas empresas? Foram seleccionadas cinco empresas que apresentam os dois pré-requisitos considerados para o estudo, primeiro, porque do ponto de vista de carga contentorizada têm representatividade e em segundo lugar porque têm processos de integração e colaboração, com diversos parceiros suportados pelas TI. Ao serem contactadas as empresas e expostas as principais questões a abordar, no caso da Navex e da MacAndrews, os interlocutores indicados foram os gestores de topo. Na APL foi a coordenadora de novos projectos de SI. Existiram ainda duas outras agências de navegação que por se encontrarem em reestruturações e mudanças, e que de algum modo estavam relacionados com estes aspectos, lamentaram não considerar oportuno o momento. Nestas empresas tinham sido indicados como interlocutores os directores de informática.

A entrevista foi previamente preparada e estruturada (anexo 9.2), incorporando dois grupos de questões: um primeiro grupo genérico de onze questões para caracterizar as empresas e outro grupo de vinte que visam a recolha de informação para responder às três das cinco questões em investigação neste trabalho. Algumas das questões, serviam apenas para verificar e validar respostas já dadas anteriormente na entrevista.

Antes do início da entrevista explicou-se sucintamente o que estava em análise, como se visionava um porto utilizando a figura 1, o que se observava e onde se pretendia chegar, utilizando a figura 13, num modelo misto de negócio na Web, constituído por uma plataforma orientada aos serviços (POS), que suportará a colaboração resultante da integração electrónica entre todos os parceiros, assente em dois pilares, uma nova arquitectura para as TI e um processo contínuo de normalização que gera uma partilha efectiva da informação. Os termos POS ou *Web Services* não foram usados nas entrevistas.

Com a prévia aprovação dos interlocutores, as entrevistas foram gravadas, para um melhor aproveitamento da informação disponibilizada. De seguida, foram compiladas e enviadas para os interlocutores, via correio electrónico, para serem rectificadas e esclarecidos pontos que tivessem ficado em aberto. Foi ainda utilizada a informação dos *sites* corporativos.

Figura 13 – Uma Plataforma Orientada aos Serviços (POS)



3.2. Rede de grafos: análise da rede

O outro método utilizado é o da rede de grafos. Redes e grafos são estudados num ramo da disciplina de matemática conhecida pela teoria de grafos. Os cientistas têm descoberto que as redes têm uma dinâmica própria e estão em todo o lado nos sistemas que constituem a realidade de acordo com Barabási e Bonabeau (2003). A Internet e os sistemas de transportes são alguns de entre os muitos exemplos. A aplicação da rede de grafos, permitirá caracterizar a respectiva rede e verificar se o comportamento da rede de cargas unitizadas tem um padrão diferente da rede global de mercadorias. Este método permitirá determinar o número de nós, ou portos, que constituem a rede, qual a sua conectividade, se existem redundâncias ou não, ou se a rede é esparsa. Permitirá ainda identificar os nós privilegiados dos fluxos de mercadorias e consequentemente dos fluxos informacionais.

A aplicação do método, faz-se utilizando a ferramenta MatLab e segundo Vianna de Araújo (2003), este permitirá a determinação da conectividade da rede pela determinação do grau da rede, o seu *clustering* e o *path length*. O *path length* (figura 14), define a interconectividade da rede, ou seja é a distância média, do caminho mais curto, entre dois quaisquer nós da rede: a habilidade de dois nós comunicarem entre si (Albert *et al.*, 2000). O coeficiente de *clustering* nas redes complexas reais, incluindo as sociais e físicas, dá a probabilidade de dois nós, ambos vizinhos de um terceiro nó na rede, serem vizinhos um do outro (Newman, *nd*). O grau da rede é o número médio de ligações por nó (Araújo, 2003).

Como fonte primordial de dados, para a análise da rede marítimo-portuária, foram usados os dados fornecidos mensalmente pelo porto, desde 1 de Janeiro de 2002 até 31 de Dezembro de 2004, extraídos para enviar para o Sistema Estatístico Nacional/Eurostat, de acordo com a Directiva Comunitária 95/64/CE do Conselho Europeu. Para a análise da rede, depois de trabalhados os dados originais na folha de cálculo Excel da Microsoft v2002 foi usado o MATLAB – “*The language of Technical Computing*” v00 release 12. As amostras escolhidas são anuais, perfazendo seis amostras, escolhendo como dados o porto anterior e o porto seguinte de escala.

Para a rede global (questão 4) foram usados todos os tipos de navios que possam transportar mercadorias, tendo sido excluídos os navios como, por exemplo, reboques, navios científicos e de guerra. Para a rede de carga unitizada (questão 5) foram apenas seleccionados os navios que pelo seu tipo, poderão transportar carga unitizada como sejam contentores e *trailers*. Foram ainda retirados de cada amostra alguns registos (menos de seis) que tornavam a rede desconexa, ou seja, portos que não se encontravam ligados. Os dados de cada amostra foram preparados utilizando o *excel*. Finalmente trabalharam-se as amostras cujos resultados se sistematizam no próximo capítulo, utilizando os programas que se apresentam no anexo 9.1. Resume-se de seguida os passos efectuados para cada uma das seis amostras:

1. O primeiro passo foi o carregamento da matriz de intensidade (MI) pela leitura dos dados do excel que contém, por registo, a ligação porto anterior e porto de destino dos navios que escalaram Lisboa. De seguida, torna-se a matriz simétrica e coloca-se a diagonal a zeros ($D(i,i)=0$), eliminando os registos cujos navios têm o porto de procedência igual ao porto de destino;
2. De seguida, determinou-se a conectividade da rede pelo cálculo do grau da rede (**k**). Sendo **n** o número de nós, para estar toda ligada (rede conexa) precisa de que pelo menos g_k seja maior que (**n-1**) ou seja **Kmin**. Caso os nós estejam todos ligados uns aos outros, então o grau da rede seria igual a **Kmáx=n* (n-1) /2**, o número máximo de ligações que pode existir na rede. Sabendo que,

$$Kmin=n-1 < k < Kmáx=(n*(n-1)/2)$$

A rede diz-se esparsa se $k < Kmin$

3. Calculou-se a matriz Lista de Adjacências, retirando-se a matriz de Adjacências filtradas para de seguida, se determinar o clustering (CL) para se poder inferir quanto à robustez da rede. Se o clustering for igual a:

“0” significa que um nó não está ligado;

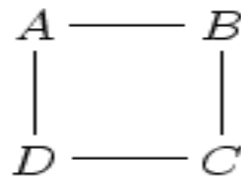
“1” que todos os nós estão ligados uns aos outros.

4. Finalmente determinou-se o *Path Length* (PL).

A característica de heterogeneidade (*inhomogeneous*), no tipo de conectividade de grande parte das redes reais complexas, é explicada pelo modelo de redes *scale-free* cujo grafismo assume o aspecto do da figura 14 (Albert *et al.*, 2000): é esta a característica que lhe fornece robustez, seguindo uma distribuição *power-law*. Na maioria das redes *scale-free*, a maior parte dos nós têm uma ou duas ligações, e poucos nós têm a maior parte das ligações (*hubs*), garantindo assim que a rede esteja toda ligada. Este modelo através de um fenómeno denominado “ligação preferencial” assume que ao longo do tempo, ao serem adicionados mais nós à rede, a conectividade à rede destes novos nós é estabelecida através dos nós hub (Newman, *nd*).

Figura 14 – Rede *scale-free* e *path length*

Path length



Sendo A, B, C e D quatro nós podem ser identificados vários paths:

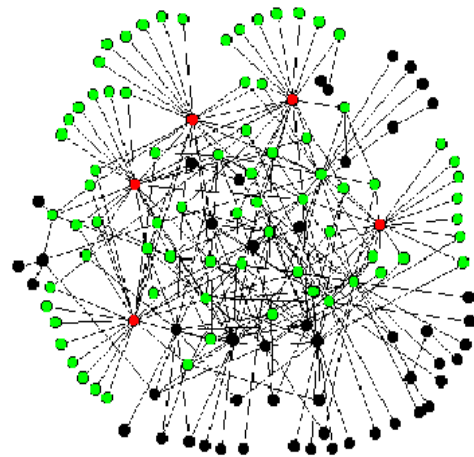
ABCD é um *path* com *length* 3

ABCDA é outro *path* com *length* 4

ABD não é um *path* dado B não é adjacente a D

Fonte: Planetmath, *nd*

Rede *scale-free*



Fonte: Albert *et al.*, 2000

Segundo Adamic *et al.* (2001), as distribuições *power-law*, contêm poucos nós com muita importância na conectividade na rede (*hubs*) e os restantes nós que constituem a grande percentagem dos nós da rede, com pouca importância para a mesma, o que faz com que os nós *hub* sejam os mais visitados, são os que mais colaboram na rede. Os autores Albert *et al.* (2000), num trabalho para perceber a tolerância aos erros de uma rede *scale-free*

recorreram a uma teoria da física, denominada teoria da percolação ou *percolation theory*, que diz que ao remover aleatoriamente os nós, a partir de uma fracção considerada crítica (f_c), a rede deverá ficar fragmentada em várias ilhas de nós, sem que haja comunicação entre as ilhas. No entanto, nesse trabalho (*ibid.*) foram removidos mais de 80% dos nós de uma rede *scale-free* e os que sobraram mantiveram ainda assim um cluster compacto.

Assim, esta teoria da percolação não se aplica a este modelo de redes dado que, a remoção de grande parte dos nós, aqueles que têm poucas ligações, não tem qualquer impacto para a topologia da rede. Este facto faz com que este tipo de redes tenha uma grande tolerância a erros aleatórios. No entanto, estas redes podem ser muito vulneráveis a determinados tipos de ataques segundo Albert *et al.* (2000), a remoção de um dos nós de ligações preferências (*hub*) pode aumentar a distância entre os restantes nós e diminuir a performance da rede, ou seja, tem um impacto muito grande na conectividade da rede.

3.3. Benchmark com o transporte aéreo e indústria TI

É inquestionável que o número de aviões por dia que aterram numa plataforma aérea, por exemplo o de Lisboa, é em maior número do que o número de navios que escalam uma plataforma portuária, como em Lisboa - 11 por dia. Então porque é que nos aeroportos é possível disponibilizar o quadro com as chegadas e partidas, em que o ATA (*Actual Time of Arrival*) ou data e hora de chegada efectiva do meio de transporte coincidem com a dada e hora prevista ou ETA (*Estimated Time of Arrival*). Quando isto não acontece, é porque existem atrasos e por vezes este é divulgado ao cliente ainda o avião não saiu do aeroporto de partida. No caso da indústria marítima, existem sempre diferenças entre um ETA, mesmo o "último ETA" e o ATA. Este facto é facilmente observado consultando o site de qualquer porto português. Mas, este é um fenómeno alargado à restante indústria, como no âmbito deste trabalho se pôde comprovar nas pesquisas nos sites de portos que apresentavam esta funcionalidade.

O facto acima descrito para a via aérea é possível, porque já existe todo um longo trabalho de normalização e harmonização de procedimentos, assim como inúmeras mensagens desenhadas e implementadas para suportar a integração e colaboração das transportadoras aéreas, como todos os que com ela trabalham. Todo este trabalho se deve à existência de uma organização, a IATA ou *The International Air Transport Association*. Assim, foi usado o método de *Benchmarking* tendo este sido baseado nas questões em investigação e colocadas no primeiro capítulo.

A APQC (2004) define um *benchmarking* como um processo de identificar, aprender e adaptar as práticas e os processos de uma organização, em qualquer parte do mundo, tendo por fim a melhoria da performance de uma outra organização. A APQC considera ainda que cada empresa é diferente de algum modo - missão, cultura, tecnologias e envolvimento em que opera, logo não existe uma única "melhor prática". O que se consideram por "melhores práticas" são todas aquelas que, sistematizadas para um processo específico, demonstraram resultados superiores, julgadas como exemplos a seguir ou foram bem sucedidas.

Como base de pesquisa, para além da muita informação disponível na Internet, foram ainda trocados diversos correios electrónicos com a IATA, que respondeu sempre muito prontamente, recomendando os manuais a consultar perante as questões formuladas.

Para a determinação se existe oferta para a tecnologia de *Web Services*, dos fornecedores de soluções - a indústria das TI, a pesquisa incidiu sobre informação disponível na Web. Esta indústria tem *sites* corporativos muito ricos, pelo que se considerou desnecessário o recurso ao método da entrevista para os fornecedores de soluções. Para além dos inúmeros documentos que foram retirados destes *sites* em que se baseou a investigação, verificou-se que disponibilizam ferramentas e utilitários para testar os *Web Services*.

4. APLICAÇÃO DOS MÉTODOS

Neste capítulo faz-se a aplicação dos métodos descritos no capítulo da metodologia tendo sempre presente para cada um deles as questões em investigação. Existem muitos projectos e estudos europeus para esta indústria, no entanto, apenas foram seleccionados alguns desses trabalhos. Este capítulo inicia-se com uma sistematização dos mesmos, nos aspectos que se consideram relevantes. De seguida, apresenta-se o resultado da aplicação do método de estudo de casos a três empresas do porto de Lisboa. Finalmente, o capítulo termina com um breve sumário sobre as tendências do lado dos fornecedores de TI, em relação à tecnologia de *Web Services* e ao *benchmarking* ao transporte aéreo, através da apresentação de algum do trabalho realizado pela IATA. Para facilidade de leitura, os resultados da aplicação do método da rede de grafos à rede marítima do porto, encontram-se no próximo capítulo “Caso de estudo: resultados e ideias chave”.

4.1. Trabalhos e estudos Europeus relacionados

No resultado de um inquérito efectuado em 106 portos predominantemente europeus em 1998 e que representam 60% do comércio europeu, com base em 700 respostas (UE, Cost 330, 1998: p.156-159), identificou-se que por ano são transaccionados aproximadamente 50 milhões de documentos, 50% de forma manual, reconhecendo-se que o processo principal que suporta toda a logística das mercadorias num porto é o sistema telemático da comunidade portuária (PCT, PCS ou *Port Community System*), cujo desenvolvimento é habitualmente liderado pela autoridade portuária. Também para Afonso (2002) devem ser as autoridades portuárias os primeiros impulsionadores dos projectos de implantação do comércio electrónico que requerem uma profunda reflexão prévia sobre os procedimentos, ou seja, sobre o modo como se faz o negócio, devendo ser introduzidas melhorias nas condições de um porto, nomeadamente sobre a introdução de um sistema de informações que suporte o negócio, sob o risco de perda de carga para outros portos mais competitivos.

No COST 330 (UE, 1998: p.99-100), 28 autoridades portuárias já usavam EDI, totalizando 19 milhões de mensagens em que, o documento mais trocado era o manifesto (conjunto de BLs) e que em alguns destes portos o manifesto electrónico é transmitido da autoridade portuária para as alfândegas. O mesmo estudo indica que este é também o documento que electronicamente é mais trocado entre os operadores portuários e os agentes de navegação para as autoridades portuárias, alfândegas e para as linhas de navegação ou agentes de

navegação de outros portos (portos de destino). A título de exemplo, para se efectuar a sua leitura, nos 19 países, 58 % das alfândegas têm EDI implementado, 18% para receberem o manifesto de carga e 58% para as declarações de importação/exportação (quadro 6). Para as alfândegas, uma por cada país, assim como as empresas ferroviárias, a totalidade da amostra corresponde a 100% do existente mas, para os outros tipos de amostra foram seleccionados um número de empresas representativas.

Quadro 6 - Principais documentos trocados por EDI nos portos

DOCUMENTOS	TIPOS DE EMPRESAS									
	Autoridade Portuária	Operadores Portuários	Despachantes	Empresas Camionagem	Agentes de Navegação	Empresas Férreas	Alfândegas			
Manifesto de Carga (BL)	36%	48%			35%	50%	18%			
Mercadorias Perigosas	16%	13%	21%		10%	25%				
Booking (Reservas)					26%					
Declarações de Imp/Exportação			72%				58%			
Libertação da mercadoria							12%			
Planos de Carga (Stowage Plan)	5%	27%			17%					
Facturas sobre a mercadoria	10%				3%	25%				
Berth Allocation /Vessel	14%	6%					12%			
Schedulling Information	5%				7%					
Outros documentos	12%	6%	7%		2%					

Fonte: compilado do COST 330 (1998)

Identifica-se ainda (*ibid.*), que o elevado número de operadores da cadeia de distribuição requer uma articulação ao mais alto nível e que apesar de haver muitas parcerias ao nível das comunidades portuárias através dos PCS, esta articulação deveria ser a um nível mais elevado nos países e ainda articulado pela comissão europeia. São aqui feitas ainda recomendações para assegurar a interconectividade entre os portos, em que todos beneficiariam, sobretudo os pequenos portos, a necessidade de formação, oferta de soluções globais de TI, harmonização e normalização de procedimentos e documentais, que seria vantajoso alargar aos países mais próximos da UE. Um facto curioso de observar neste trabalho é o de que as empresas de camionagem que não têm qualquer solução de EDI, apresentam o menor número de aplicações. No entanto, são as únicas que disponibilizam serviços de *tracking and tracing* das mercadorias.

As duas principais dificuldades, na troca electrónica entre parceiros, eram para 36% dos entrevistados a falta de parceiros em número suficiente para este tipo de projectos e 39% era devida aos problemas inerentes aos interfaces aplicativos, como se pode observar no quadro 7 (UE, Cost 330, 1998: p.113-114).

Quadro 7 - Principais dificuldades de projectos EDI nos portos

Das 700 respostas concordaram (%)	Principais dificuldades do EDI/EDIFACT
22%	A falta de mensagens EDIFACT que se adequem
27%	os investimentos em EDI são muito caros
31%	o EDIFACT é muito complexo
32%	a falta de recursos humanos com formação
36%	este tipo de projecto é muito complicado
39%	aos interfaces aplicativos

Fonte: compilado do COST 330 (1998)

Como barreiras à interoperabilidade dos sistemas entre os parceiros, ou seja, os obstáculos para uma verdadeira integração, foram identificados a utilização de diferentes codificações significando isto diferentes nomenclaturas para o mesmo fim, diferentes formatações dos ficheiros, diferentes sistemas operativos e procedimentos para comunicações dos dados assim como um entendimento diferente sobre os conceitos base (UE, COST 330, 1998: p.17).

De acordo com o relatório de Van Miert (2003, p.6-7), muito referido no TMCD, para o sucesso de um dos desafios da indústria marítima as *"auto-estradas do mar passa pela melhoria da cadeia logística, pela simplificação dos procedimentos administrativos e aduaneiros, a sua informatização, o desenvolvimento de um sistema comum de gestão do tráfego pela integração e optimização das redes existentes, recorrendo a técnicas e normas abertas"*.

Segundo este relatório (*Ibid.* p.13-20), um projecto prioritário é a interoperabilidade dos sistemas de gestão de tráfego dos diferentes modos de transporte e alguns dos principais problemas a ser resolvidos relacionam-se com:

- ☐ A coordenação além fronteiras entre os diversos governos, agenda disponível, programas financeiros e procedimentos administrativos;
- ☐ A falta de interoperabilidade e interconectividade entre os sistemas intermodais aos mais diversos níveis;

Num outro estudo para a Comissão Europeia (CE, 2001), em que a amostra inquirida foi composta por 46 empresas, de diversos países europeus, o objectivo do estudo era analisar o impacto económico num transporte intermodal, das responsabilidades assumidas contratualmente pelas transportadoras, dos riscos associados (estragos ou perdas) e níveis cobertos pela realização de seguros. As principais conclusões e recomendações efectuadas, no âmbito das questões em estudo, sendo os objectivos a promoção do intermodalismo e com isso trazer benefícios a todos, são:

- ❑ A falta de uma harmonização dos aspectos em análise entre os diferentes modos;
- ❑ Um alargamento dessa harmonização ao nível de toda a operação ao longo da cadeia logística, articulado pela UE e comprometendo todos os países da UE;
- ❑ A criação e facilitação, de uma linguagem comum dentro da UE, que suporte o negócio electrónico (B2B) sobre a Internet.

No projecto Realise (2003:p.12-15), para a determinação dos requisitos de inventário necessário aos utilizadores, de forma a suportar soluções que forneçam estatísticas para o transporte porta-a-porta ou *feeder*, de carga unitizada, foram efectuadas 30 entrevistas a diversas empresas (autoridades portuárias, agências e linhas de navegação, alfândegas e armadores), que sugerem que os portos são os nós privilegiados para obtenção deste tipo de indicadores. No entanto, conclui-se que é muito difícil obter este tipo de informação, devido essencialmente às seguintes dificuldades, relacionadas com as diversas fontes de dados, para os quais apontam algumas soluções (*Ibid.*p.13-19):

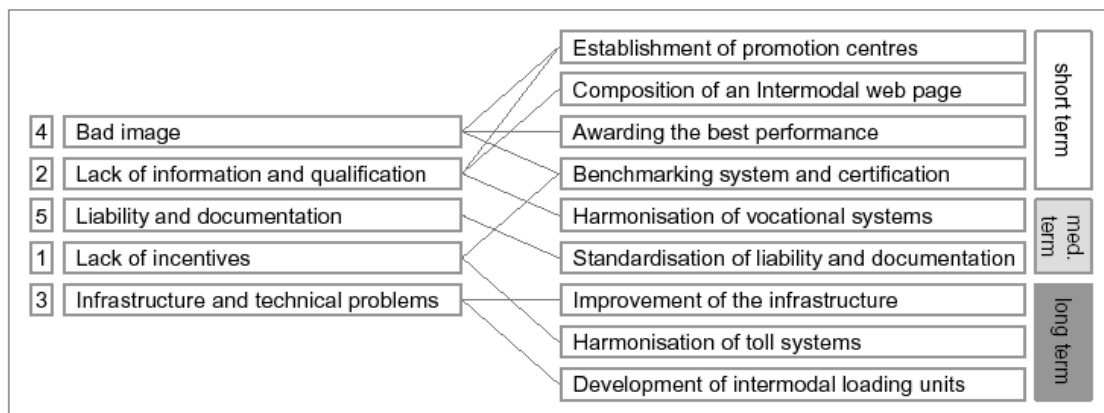
- ❑ Incompatibilidade nos dados quando se cruza informação entre os “pares dos portos” importação/exportação devido à falta de harmonização da categorização da mercadoria e das medidas usadas (tons, TEU);
- ❑ Embora existam estatísticas por modo, é muito difícil e caro rastrear as mercadorias ao longo dos vários modos. Por isso consideram necessário mas, não suficiente a criação de uma chave de identificação única para o BL, completado de informação sobre o transporte anterior e o próximo na cadeia de transporte;
- ❑ Falta da qualidade de alguns dados e a falta da disponibilidade atempada de outros, e ainda ao facto de alguns dados estarem protegidos por algumas leis ou interesses das empresas, considera-se importante uma correcta definição do que é ou não informação sensível como por exemplo totais por troço, sem identificar as empresas;
- ❑ Faltam bases comuns entre os diferentes países da UE: informação de tipo diferente, disponível mas não comparável.

Num estudo europeu (CE, 2003), em que se realizaram entrevistas a 40 integradores logísticos ou *freight integrators*, que se definem como prestadores de serviços logísticos porta-a-porta e que representam entre 10 a 15%, deste tipo de empresas na Europa, concluiu-se que:

- ❑ O intermodalismo só passa a ser interessante a partir dos 1000 km, essencialmente para mercadorias contentorizadas;
- ❑ Que 85% do transporte intermodal já é realizado através de um único contrato (*through BL*) e em que 82% dos entrevistados adquiriram a sua formação na actividade profissional;
- ❑ Na Europa, existe uma tendência crescente para a subcontratação das funções, pelo que, cada vez mais têm de implementar soluções TI, que lhes permita trocar informação com os parceiros, nomeadamente os clientes, utilizando o EDI e a Internet e ainda oferecer serviços de *tracking and tracing*.

Neste estudo os principais problemas identificados para o desenvolvimento da intermodalidade e as principais recomendações a curto, médio e longo prazo para a sua resolução encontram-se mapeadas na figura 15.

Figura 15 – Intermodalidade: principais barreiras e recomendações



Fonte: CE (2003)

4.2. Aplicação do Estudo de Casos

Foi aplicado o método de estudo de casos a três empresas, de acordo com a metodologia descrita no ponto 3.1. Uma das empresas foi a autoridade portuária do porto (APL-) e as outras duas empresas dois agentes de navegação e transitários (Navex e MacAndrews).

4.2.1. Autoridade Portuária: APL

A APL, SA ou a Administração do Porto de Lisboa, SA, está inserida no sector do transporte marítimo, existe desde 1887 e tem um volume de negócios de 43 milhões de euros, distribuído por três áreas de negócio. A APL é a autoridade portuária do porto, tem cerca de 306 colaboradores e presta os seguintes serviços - serviços de coordenação de tráfego e movimentação, segurança, controlo de concessões portuárias e de concessões não portuárias, serviço de prestação de informação à comunidade portuária e público em geral, estatísticas portuárias, promoção e dinamização da actividade portuária.

A entrevistada foi Clara Xavier que tem, desde sempre, trabalhado no sector dos transportes/logística (rodoviária e CTT). Na APL, é coordenadora desde 1996, dos novos projectos de SI, projectos que são transversais a toda a organização e principalmente nos mais relacionados com a actividade portuária e que integram todos os parceiros que directamente se relacionam com esta actividade. Os clientes da APL, SA, podem ser entendidos em sentido restrito como os clientes directos, aqueles a quem é prestado serviço, objecto de facturação e que contribuem para o volume de negócio. No sentido mais alargado, de um ponto de vista mais correcto, são todas as entidades individuais ou colectivas que beneficiam directa ou indirectamente dos serviços prestados. Numa perspectiva portuária os clientes são as agências de navegação, os concessionários portuários (terminais, operadores) e ainda os armadores/linhas de navegação, os importadores e exportadores como clientes indirectos.

A APL insere-se numa cadeia logística complexa de transportes internacionais em que o porto é apenas uma plataforma, que funciona como um nó na cadeia internacional multimodal, em que transportes marítimos, rodoviários e ferroviários se organizam de forma a construir cadeias de transporte porta-a-porta, do exportador ao importador e vice-versa. As TI no tratamento de informação e comunicação constituem instrumentos imprescindíveis na gestão e controlo da cadeia logística. Será a colaboração entre empresas e dentro da mesma empresa que é determinante para poder implementar processos de negócio colaborativos e ganhos de eficiência. No caso particular de empresas dentro da mesma cadeia logística ou mais especificamente dentro do mesmo nó logístico, como são os portos em que há muitos intervenientes, os processos ineficientes de cada um traduzem-se directamente numa má prestação global. No entanto, não é possível que o processo de negócio de cada parceiro possa ser optimizado de "*per si*", se não se integrar no processo global em que participam outros intervenientes determinantes para o serviço comum. Assim, os processos colaborativos são essenciais para uma definição de padrões de serviço

de cada interveniente e para a sua melhoria integrada, como se fosse uma cadeia de aprendizagem comum.

No caso concreto dos portos, os processos de negócio de uma administração portuária devem ser analisados integradamente, numa plataforma electrónica portuária, em que as Entidades Oficiais e empresas partilham informação e integram o *work-flow* de procedimentos, tendo como objectivo otimizar a passagem de navios e mercadoria pelo porto e contribuir para a possibilidade de um *"tracking and tracing"* global da mercadoria ao longo da cadeia logística. A APL tem desde há alguns anos assumido o papel de motivador e de líder da harmonização e simplificação dos procedimentos e dos documentos exigidos no porto pelos vários actores aqui presentes. Desde há muito, que as linhas de navegação fornecem aos seus clientes a possibilidade de saber, em cada momento, onde está a mercadoria que seguiu por navios ao serviço da linha, mas quando estas entram na maior parte dos portos, apenas conseguem fornecer a indicação que a mercadoria está no porto, sem explicitar em que condições, se já foi despachada ou autorizada a sair e quanto tempo demora até chegar ao seu destino final. O permitir a rastreabilidade da mercadoria dentro do porto possibilita no futuro a rastreabilidade global até à fronteira terrestre, devendo este esforço de colaboração ser forçado pelo mercado (importadores e exportadores) para ir mais longe.

Num seminário em Frankfurt sobre segurança neste sector, em que a entrevistada esteve presente recentemente, foi identificado que a parceria tem que se colocar a todos os níveis, operacional, comercial e de processos, tendo em vista uma cadeia logística segura, com os benefícios comerciais que daí advêm: no sector marítimo um acidente num navio, que contenha uma pequena quantidade de material radioactivo num contentor, pode contaminar durante anos uma cidade inteira. A segurança passa por um conjunto de certificações prévias, nomeadamente dos operadores e pelo conhecimento dos donos das cargas, conhecimento este que hoje é quase tabu no sector. Esta mensagem que registou tem sido a forma como tem tentado conduzir os projectos sobre a sua alçada – *"a palavra é integrar também pessoas apesar de se falar sempre em processos e tecnologias"*.

As TI são determinantes para a disponibilização e partilha de informação *"fuste in time"*. O seu papel é essencialmente receber dados, tratá-los e disponibilizar informação, seja esta na perspectiva da reutilização ou de avaliação, tais como métricas para monitorar os processos de negócio, identificando as restrições e viabilizando procedimentos de melhoria continua. Por exemplo, na APL, quando se implementou um processo automático de facturação descentralizada nas áreas de negócio integrada com o controlo dos recebimentos

do sistema financeiro SAP/R3, esta utilização das TI permitiu conhecer, com bastante surpresa os prazos médios de facturação que não se sabiam ser tão dilatados e encurtá-los progressivamente.

Na empresa, praticamente todas as áreas de negócio estão suportadas por TI. Foi elaborado um plano estratégico de SI em 1996 que desenvolveu um planeamento de projectos de SI/TI de acordo com a análise SWOT dos projectos estratégicos e prioritários, não esquecendo os de suporte. Desde então tem sido dada prioridade a projectos ligados ao *core business* de gestão de informação portuária e projectos de simplificação de procedimentos e de informação destinados à comunidade portuária e à gestão do porto como um nó, tendo o objectivo da integração de informação, com outros prestadores, dentro do nó só parcialmente foi atingido, mas abrindo-se ao transporte multimodal.

Até 1997, os sistemas aplicacionais eram quase todos de desenvolvimentos à medida e sobretudo na actividade principal em que os desenvolvimentos eram internos. A tática foi a de adquirir packages para as soluções de suporte (ex.: financeira e recursos humanos) e outsourcing dos desenvolvimentos à medida para o *core business* de negócio, com prévia análise das melhores práticas e controlo da análise da solução. Na implementação de soluções para o negócio, apesar de em grande parte serem desenvolvimentos à medida, porque não se encontrou nada que se adaptasse, incorporou-se componentes já utilizadas em outros portos com sucesso, porque já estavam testados e seria assim, mais rápido de colocar em produção. Noutras áreas, como a Náutica de recreio, apesar de haver packages, conclui-se que desenvolver à medida era economicamente mais vantajoso, quer do ponto de vista do investimento inicial, quer na perspectiva de exploração (a manutenção correctiva e evolutiva).

Os factores mais críticos de sucesso dos projectos, quer de colaboração quer de integração entre empresas, são o comprometimento ao mais alto nível das empresas nos projectos estratégicos para implementar processos de mudança, envolvendo equipas multidisciplinares de especialistas de negócio e de especialistas em sistemas e TI, com uma formação adequada nas duas vertentes. No entanto, existem bastantes dificuldades. A primeira dificuldade deste tipo de projectos é vencer a desconfiança inicial que advem da competição entre os parceiros e trazê-los para um projecto de colaboração. Outra dificuldade é ultrapassar as barreiras de fragilidades tecnológicas das pequenas empresas e também as dificuldades de motivar o investimento e a mudança para outros procedimentos quer ao nível interno quer externo. Este tipo de projectos obriga a um plano integrado com os parceiros, o que é complicado.

Na implementação de novos projectos na área das TI, existem também outras dificuldades tais como, a demissão das áreas inter-empresa no planeamento, orçamentação ou no envolvimento dos projectos e na análise de custo/benefício dos mesmos. Ainda hoje, a maior parte dos projectos que necessitem das tecnologias, passam a ser da responsabilidade directa das áreas de SI/TI que é considerada um prestador de serviços para tudo o que envolva tecnologia. Também a crescente complexidade dos processos e da sua sistematização obriga a uma abordagem complementar de conhecimento do negócio e da gestão da informação. No entanto a informação é um recurso fundamental de uma empresa. Nos projectos colaborativos inter-empresas as principais dificuldades prendem-se com a falta de cultura de gestão de projectos multi-disciplinares e com várias valências, e finalmente com a desconfiança no processo.

Nesta actividade existem muitas nomenclaturas para o mesmo fim. Em relação aos conceitos, alguns deles estão definidos e claros, no entanto para outros o entendimento sobre o mesmo por vezes não está claro, depende muito da visão. Nos projectos de gestão portuária utilizaram-se nomenclaturas definidas pela Directiva de 1996 do Eurostat, entidade responsável pelo sistema estatístico da UE que obrigava a utilização de algumas nomenclaturas, que foram adoptadas nos projectos. Sempre que existem nomenclaturas de entidades internacionais adoptam-se mas, verifica-se que no relacionamento externo nem sempre é assim, este é por vezes uma das principais razões, dos erros que originam a não integração no EDI. Em algumas situações tiveram mesmo que ser criadas nomenclaturas próprias como é o caso da codificação dos cais operacionais. Os procedimentos já tiveram alguma simplificação mas, ainda existe muito trabalho a fazer, nomeadamente em termos de harmonizar o que é importante.

Desde 1996 que faz parte da estratégia da empresa a implementação de projectos de integração aplicacional com os seus parceiros directos de negócio, mas utilizando normas internacionais - EDIFACT, para permitir uma sucessiva integração ao longo da cadeia, nomeadamente com as linhas de navegação, mas também disponibilizando soluções equivalentes de baixo custo a pequenas empresas. Isto porque se pretendem ganhos de eficiência e da redução de burocracia que introduzem custos. Esta foi identificada como uma das melhores práticas, resultado de um benchmarking feito em 1996, nos portos do norte da Europa muito mais eficientes. Ainda com este tipo de implementação a informação chega mais cedo e pode ser tratada previamente à chegada do navio e da mercadoria.

Seguindo as melhores práticas internacionais no sector marítimo em geral e no portuário em

particular nos portos de referência Roterdão, Antuérpia e Espanhóis, o EDI/EDIFACT era o que se preconizava, apesar das diferenças existentes para a implementação da mesma mensagem. Também foram utilizados formatos proprietários disponibilizados em conjunto com o EDIFACT para a não exclusão de empresas de pequena dimensão cujo investimento em tradutor de EDIFACT era impensável, aliás também à semelhança do que já tinha sido feito nos portos espanhóis. Foi disponibilizada uma pequena solução, que se cedeu aos parceiros para instalação local e que permite a uma empresa importar manifestos em ficheiros planos do seu sistema, validar a informação importada, completar e enviar via Internet também com um formato plano idêntico ao de importação, para a APL. Usam ainda formatos proprietários dentro da empresa entre as diversas aplicações. Usou-se os serviços de uma VAN, por solicitação de um dos parceiros que em termos tecnológicos tinha este tipo de restrição e também por do seu ponto de vista ser a única forma de garantir a segurança. Este serviço era muito caro e não eficaz, pelo que o finalizámos. Esta arquitectura é tecnologicamente bastante complexa e a adesão é feita muito lentamente. Para facilitar este processo, preconiza-se a utilização de XML, previsto a curto prazo, e espera-se que o nível de integração aplicacional entre entidades se intensifique a mais baixo custo. Está também previsto iniciar a utilização de *Web Services*, para os parceiros se autenticarem, fazerem *upload* dos ficheiros e descarregar das respostas através de uma página Web.

Num cenário de criação de uma rede virtual, seria interessante uma bolsa de fretes, um *e-procurement* para esta actividade, em que o cliente final solicita um serviço para colocar a sua mercadoria do local A para o B, selecciona as condições, eventualmente os prazos, faz uma simulação e recebe várias cotações. Isto é o que se passa no *Courrier* não é nada de novo. Quando se adquire algo pela Internet, existe sempre associado o serviço de entrega, questionando qual o padrão de serviços pretendido pelo cliente, 3 dias, uma semana com vários preços e o cliente escolhe. Numa primeira fase no porto, é necessário contratar uma série de serviços ao navio, para o que poderia haver uma requisição única, uma nota de encomenda. Quem presta os serviços confirma a recepção, orçamenta e caso seja aceite executa os serviços. Numa fase final, seria a facilidade do *e-procurement*.

Neste cenário alguns dos documentos a partilhar seriam todas as requisições de serviço ao navio e à mercadoria, com os mais diversos nomes mas, que objectivamente servem de notas de encomenda para os vários serviços prestados no porto: de reboques, pilotagem, estadia no porto, etc. E claro o manifesto – introduzir uma vez e ficar disponível para quem necessitar. As facturas electrónicas finalmente.

As organizações que utilizam as TI alinhadas com o negócio, podem melhorar a sua

vantagem competitiva e realizar uma transformação mais rápida do seu negócio. Para este alinhamento é fundamental a utilização de tecnologias, ao serviço da visão estratégica de negócio e não apenas com uma visão tecnológica. Nem sempre a necessidade de obter flexibilidade para uma melhoria contínua nos processos de negócio é fácil de implementar e de compatibilizar com a urgência de gerir o presente e de alterar continuamente para manter a competitividade. As prioridades na utilização de tecnologias para novos processos de negócio devem ser analisadas tanto na perspectiva de investimento infraestrutural, de vantagem competitiva e de análise de custo benefício. Assim a optimização de recursos, sejam tecnológicos, humanos ou de processos, são factores importantes para a continuidade da eficácia do negócio.

Um exemplo de sucesso, é o do projecto GCP – gestão comercial portuária na vertente da transmissão electrónica de manifestos de carga e respectivo controlo das mercadorias, permitindo o cruzamento com várias fontes e obtendo estatísticas mais cedo e mais fiáveis. Este projecto facilitou um único ponto de contacto de todas as empresas com a APL, em relação ao navio e suas mercadorias, antes havia um relacionamento de todos com todos. Permitiu ainda uma factura única, detalhada ao navio e às mercadorias do lado da APL ao seu cliente directo. Deu visibilidade ao porto e melhorou a qualidade do serviço prestado ao cliente, isto porque antes deste processo nada era registado em termos de execução, logo, desconhecia-se os tempos de prestação. Com o projecto de facturação descentralizada nas áreas de negócio e não na direcção financeira, que tinha um sexto dos efectivos da casa, responsabilizou-se as áreas por uma facturação atempada, pela boa cobrança e um melhor controlo desta função residente na Direcção Financeira.

4.2.2. Agentes de Navegação e Transitários: MacAndrews

A MacAndrews, Agentes de navegação, Lda. é uma empresa de agentes e transitários e abriu actividade em Portugal em 1972. No entanto, faz parte do grupo que tem uma tradição no negócio desde 1770. Tem um volume de negócios de cerca de vinte milhões de euros e tem 42 empregados. Presta diversos serviços mas, o principal (core business) é o transporte intermodal de contentores de curta distância e tudo o que seja relacionado com a mesma.

Existindo diversas tentativas de delinear a fronteira de quem são os clientes do porto, dependendo do negócio qualquer um dos intervenientes no porto pode ser alternativamente cliente ou fornecedor. Para a MacAndrews os seus principais clientes são os exportadores, os importadores e as linhas de navegação.

A cadeia logística em que a empresa se insere tem muitos intervenientes e é complexa mas, habitualmente há uma tendência para empolar a complexidade da mesma. A complexidade resulta sobretudo das distâncias percorridas pelas mercadorias, entre os locais de origem e de destino, a quantidade de intervenientes e as diversas fronteiras. Em 1978 quando Manuel Baptista assumiu o cargo de Director Geral da MacAndrews em Portugal considera que havia 10 vezes mais burocracia que hoje, dada a cultura existente. Este é um negócio em que o controlo é muito importante, por exemplo, saber onde está o contentor e principalmente como está, é crítico à actividade. Também facilmente se perde o controlo, o que estaria sempre a acontecer se as TI e outras tecnologias inerentes à movimentação das mercadorias não existissem. Para simplificar esta cadeia há que responsabilizar e penalizar justamente, ou mais correctamente recorrer à “penalização exemplar” de quem não cumpre.

Esta actividade suporta-se sistematicamente na necessidade de troca de informação, sem a colaboração esta não seria satisfeita. A MacAndrews é subsidiária da empresa inglesa, tem objectivos quantitativos e qualitativos, no entanto existe o outro lado o que é que o cliente quer. Não vale a pena definir objectivos que não vão de encontro ao que o cliente quer. As TI neste aspecto têm um papel importante: Antigamente ninguém tinha que explicar como se fazia, hoje tem que se explicar tudo. O nível de exigência tem vindo a aumentar assim como a necessidade de transparência, sendo consequentemente as ineficiências ou os não cumpridores colocados de lado. Este facto é uma característica da sociedade actual, não só tem este efeito nas empresas mas, em cada indivíduo integrante da mesma. As TI neste aspecto são fundamentais, têm empurrado esta actividade, ajudando a suprir as necessidades. Com a implementação das TI visa-se o controlo do negócio, fiabilidade e fluidez da informação e como a maior parte das empresas visa-se a redução de custos. Estes factores permitem a continuidade do negócio, o “não estar de fora”.

Para que o processo colaborativo seja eficaz, é necessário que a troca de informação seja realizada de uma forma fruída e a capacidade de adaptação dos parceiros é uma característica fundamental, porque a própria actividade está constantemente a solicitar esta adaptação: há que ser flexível.

Todas as áreas de suporte da actividade empresarial estão cobertas, mas a actividade que privilegiam é a principal, ou seja, tudo o que seja relacionado com a logística do transporte de contentores como as listas de carga ou manifestos. A informação sobre o contentor e respectivas mercadorias, a identificação e as quantidades da mesma, onde está e principalmente qual o seu estado, os custos do transporte, etc. Considera-se ainda que a integração entre aplicações dentro da empresa e do grupo é também uma área prioritária. É importante também o conhecimento do volume de carga possível de movimentar no navio e

a que existe disponível em determinado momento. Nestes projectos recorrem a desenvolvimentos internos e subcontratados, para além de aquisição de packages, recorrendo a muita contratação de serviços de empresas com especialistas relacionados com a área do projecto. Têm equipas internas no grupo, sobretudo em Espanha.

Todos os sistemas se encontram integrados – “uns alimentam os outros”. A integração entre aplicações, dentro da empresa e do grupo, para além de ser uma área que faz parte da estratégia da empresa também com os diferentes parceiros tem um papel essencial na fluidez da informação e o controlo do negócio. A MacAndrews aderiu ao projecto de implementação do manifesto em EDI/EDIFACT com a Administração do Porto de Lisboa, quando esta disponibilizou os guias de implementação.

São projectos que exigem algum nível de investimento para iniciar e para manter. Os prazos de implementação algo longos e o não cumprimento dos prazos acontecem de uma forma sistemática, em Portugal e nos restantes países – Espanha e Inglaterra, em que as empresas do grupo trabalham. Existem mesmo projectos que têm de ser abortados. Por exemplo, a MacAndrews foi adquirida recentemente pela CMA CGM. Pretendia-se a implementação do sistema existente na empresa compradora na empresa que foi comprada. Este projecto foi abortado ao fim de 6 meses, pelo menos para já, por três principais razões, o sistema a ser implementado, muito orientado ao transporte global não se mostrava adequado ao transporte de curta distância, actividade principal da MacAndrews, as adaptações ao sistema eram muitas, seria um novo sistema, logo o prazo fixado de um ano não seria atingido, pelo que foi inviabilizado do ponto de vista estratégico do negócio. No entanto, este projecto tinha uma grande equipa afecta, com muitas valências e de diferentes nacionalidades, portuguesa, francesa e inglesa: As diferenças entre o transporte global e de curta distância são abismais.

Em termos de integração, utilizam sobretudo o EDI/EDIFACT sobre a Internet porque já há alguns anos que implementavam mensagens EDIFACT e o impacto de implementar este tipo de projectos já tinha sido equacionado, logo seria fácil a sua implementação com outros parceiros. Para já, preconizam manter este tipo de estratégia.

Dados os inúmeros intervenientes, uma uniformização ao nível dos conceitos e nomenclaturas é complicado. Por exemplo, em relação ao trânsito, na perspectiva de um transitário a mercadoria encontra-se em trânsito para o seu destino, mesmo que passe do navio para o camião, no entanto, por vezes fala-se de trânsito da mercadoria que se mantém a bordo do navio. Depois existe a terminologia do transshipment, que significa na língua portuguesa “trânsito” mas, que assume outro significado, a mercadoria sai de bordo

do navio e vem a terra mas, há-de seguir via marítima. Os procedimentos são os que se encontram menos uniformizados, muitas vezes mesmo perante a mesma regulamentação.

Quando se pretende encontrar uma informação necessária para suportar a estratégia do negócio, esta é não é uma tarefa fácil porque não é uma tarefa de “carregar no botão”, muitas vezes, é necessário recorrer à subcontratação de alguém dedicado e com conhecimentos específicos, dependendo da informação que se pretende analisar. Outras vezes a informação não está disponível logo ali, apesar da Internet ter vindo a facilitar.

Antes de haver a troca electrónica de dados, o meio de transporte quando chegava ao seu destino ficava parado porque a documentação ainda não se encontrava tratada, hoje a informação, ou seja, a documentação chega antes do meio de transporte e pode ser tratada, pelo que o motivo que estava na origem da paragem tende a desaparecer. Em relação ao atraso das mercadorias muitas vezes se acusa o porto mas, nem sempre este é o culpado.

Estando a MacAndrews inserida numa cadeia de abastecimentos ou *supply chain*, pelo facto de não se movimentar “*as mercadorias como se estas fluissem graciosamente como se num colchão de ar flutuante estivessem*”, não se pode considerar o porto como uma interrupção, o porto concentra mercadorias de diferentes origens e daí distribui para diferentes destinos. Uma interrupção natural, por exemplo, é o do cliente que pode levantar o seu contentor naquele dia, no entanto, o cliente tomou a opção de o fazer dentro de duas semanas. Existe um aproveitamento da mercadoria estar protegida dentro do contentor, em espaços protegidos e de ser mais barato. Outros portos, como Barcelona, têm zonas logísticas onde podem armazenar mas, aí, é permitido a inserção de indústrias que alimentam a sua produção das mercadorias aí armazenadas. A movimentação das mercadorias e neste caso de contentores, para zonas temporárias de armazenagem, por umas semanas, não é economicamente viável e o importador não quer este tipo de serviço.

A criação de uma rede virtual para a indústria em que a sua empresa se encontra inserida, em que todos os actores estivessem presentes, em ambiente Web, é um conceito muito interessante e ambicioso para o negócio, uma espécie de *Big-Brother*. Provavelmente em gerações mais evoluídas que a nossa ainda andarão a discutir como o concretizar na sua totalidade. Todos os contributos individuais são importantes, pois é assim que a evolução acontece. Na sua eventual possibilidade de concretização, os serviços a serem priorizados, seriam todos os que se relacionam com o transporte intermodal de contentores de curta distância. Aqui o documento que se considera mais importante para ser partilhado seria toda a informação relacionada com transporte de curta distância dos contentores.

Quando Manuel Baptista assumiu o cargo de Director Geral da MacAndrews em Portugal, os sistemas de cada escritório estavam fechados, ou seja, os vários escritórios não comunicavam. Este projecto de ligar todos os escritórios em Portugal e todos os países em que estão instalados e troca electrónica de dados entre eles foi considerada prioritária pois havia muitos erros na informação e os processos eram muito falíveis. Quando este terminou, foi como se se tivesse feito luz, pois com a partilha de dados *"sobrou tempo para pensar no negócio"*.

4.2.3. Agentes de Navegação e Transitários: Navex

O entrevistado José Manuel Henriques é administrador de 6 empresas, Manfret (transitários), Sofrena (agentes de navegação na área de fretamentos), Transisular (Agência de Navegação no Porto), T&M (Agência de Navegação mais dedicada às ilhas), Hamburg Sud, Lda. um armador e finalmente a Navex, também agentes de navegação e transitários. A entrevista focou essencialmente o papel desempenhado enquanto agentes de navegação porque são estes que mais directamente se relacionam com o porto em causa e utilizando o caso específico da última empresa – NAVEX, Agentes de Navegação, S.A. De acordo com o site, estas empresas fazem ainda parte de um Grupo Português – ETE, cuja fundação remonta a 1936. O grupo constituído por 40 empresas, cujos activos excedem os 250 milhões de euros, com as mais diversas competências, seguros, linhas de navegação, reparação naval, gestão de frotas e tripulações, transitários, terminais em Portugal e em outros países, empresas com maior especialização nos diversos meios de transporte em que a via marítima é apresentada como um negócio próprio e as restantes vias - terrestre e aéreo, no negócio denominado *"transporte e logística"*.

No entanto, cada uma das empresas tem uma autonomia completa, no entanto, por razões económicas e de aproveitamento dos recursos existentes no grupo, existem algumas políticas e orientações comuns, como em qualquer outro grupo, como se poderá ver pela informação prestada no site do grupo *"operar em todos os principais portos do país, no continente e nas regiões autónomas, significa estar em todos os locais fundamentais para os clientes, assegurando um serviço global e integrado, com a eficácia - e a vantagem - de não depender de terceiros na ligação entre os operadores marítimo, portuário e transitário (mercado doméstico). No mercado internacional, existem parcerias com outras empresas"*.

A Navex abriu escritórios inicialmente em Lisboa em 1967, mas em Portugal tem escritório no Porto, Sines, Setúbal, Faro, Viana do Castelo, Aveiro e na Figueira da Foz. A Navex tem quarenta empregados e um volume de negócios de quinze milhões de euros. De acordo com o Sr. José Manuel Henriques e completado com informação do Site, presta diversos serviços em três grandes actividades: serviços regulares, serviços especiais de transporte,

assistência a todo o tipo de navios, operações de carga e descarga e serviços relacionados com fretamentos. Em termos de produtos, a quota é composta por 60% de linhas regulares e 40% de serviços denominados *tramping* de graneis sólidos e líquidos.

Para a NAVEX, existem dois tipos de clientes, os directos que são os armadores/linhas de navegação ou sejam os transportadores e os seus clientes indirectos, os importadores e os exportadores que, por sua vez, são os clientes directos dos transportadores em que a empresa actua em representação do seu cliente directo. A cadeia logística cada vez mais exige o envolvimento a jusante e a montante, ou seja, desde a origem da mercadoria até ao seu destino final, numa perspectiva intermodal, um serviço integrado em todas as áreas relacionadas com os serviços às mercadorias – desde serviços de transitários, armazenagem, dos vários modos de transporte, tais como navio e empresas de camionagem. Existem muitos intervenientes e é essencialmente um trabalho de parceria. Este trabalho é conseguido com a fluidez da informação, daí que cada vez mais seja fundamental a utilização das TI para o controlo e obtenção de sinergias ao longo desta cadeia. Cada parceiro tem de receber a informação do anterior e completar, acrescentando valor à mesma. A adopção cada vez maior das TI, pelos parceiros tem sido um resultado da redução dos custos das mesmas e das comunicações.

Sendo este negócio um trabalho de parceria, é imprescindível a colaboração entre empresas e dentro da empresa para se obter melhorias nos processos de negócio ao longo de toda a cadeia de valor, fomentando o processo de inovação. Aqui as TI têm um papel regenerativo. Por exemplo, quando pela autoridade portuária foi solicitado o envio do manifesto electrónico em EDI/EDIFACT, obter alguma informação, como o modo como a mercadoria chega ao porto -via marítima, por camião ou pela via-férrea, ou como sai do porto, foi complicado porque recebendo já o manifesto electrónico dos seus clientes, esta informação não estava presente e nem a empresa a tinha nas suas bases de dados tendo que a obter para completar e introduzindo-a manualmente. No entanto, verificou-se que esta informação era também necessária em termos operacionais, dentro da própria empresa, apesar de não estar a ser tratada e também já era prestada por outro departamento por telefone a outros parceiros. Realizou-se, assim, uma revisão do processo interno, uma melhoria no processo operacional.

Apesar de neste negócio haver ainda muita falta de transparência, esta é exigida cada vez mais pelos clientes. Com a transmissão da documentação electronicamente, elimina-se a repetição e reintrodução da mesma informação, melhorando a sua qualidade e a sua oportunidade. O correio electrónico substitui muitos telefonemas, sendo este tipo de comunicação mais exacto e podendo prestar a mesma informação a muitos parceiros. As TI

permitem, assim, melhorar a colaboração entre os vários intervenientes, aumentar o controlo e a eficiência do negócio, logo, isto também contribui para uma redução dos custos operacionais. Seria necessário um “batalhão de funcionários” para tratar a muita documentação associada, por exemplo, a de um manifesto de contentores que pode ter umas dezenas de páginas.

Para o sucesso deste tipo de processos, é muito importante, por um lado a formação e por outro lado a capacidade dos parceiros criarem pontos de interesse concertados e não de uma forma egoísta, a olhar para si. A qualidade do trabalho das pessoas que colaboram nas empresas é fundamental: cada vez mais se assiste nas camadas mais jovens a uma predisposição para as TI. Na criação dos interfaces tecnológicos entre parceiros que suportem a fluidez da informação essencial a este negócio, é fundamental garantir o método KIS ou *Keep It Simple*: um diálogo objectivo, alguém que diga o que quer e que saiba o que quer e do outro lado alguém que oiça e analise, um passo de cada vez para definir o que é essencial da informação ou seja o necessário, reduzindo a tendência quando se iniciam estes processos, para pedir toda a informação, gerando uma inundação que por vezes inviabiliza a sua implementação.

As áreas de negócio principal são as relacionadas com a gestão dos meios de transporte no caso do navio - a gestão de escalas e claro toda a documentação relacionada com a mercadoria que em termos de volume de informação é muito representativa. Têm toda a informação sobre a escala do navio na sua base de dados, no entanto, por opção introduzem on-line a informação no sistema da autoridade portuária, a construção de um interface não seria viável. Todas as restantes áreas, como sejam por exemplo, a financeira e facturação, estão cobertas existindo uma integração entre as várias aplicações. O que não está informatizado é a componente do relacionamento com as entidades oficiais como a capitania e a alfândega mas, isso depende da sua iniciativa.

No caso, por exemplo, da estratégia para as TI esta tem estado muito alinhada com o negócio, tem sido seguida e bem sucedida. Existe uma empresa no grupo - a Gestível que entre outros presta este tipo de serviços a todo grupo, e recorre a todo o tipo de implementações - packages, desenvolvimentos internos e externos. No caso da Navex, tem apenas um colaborador totalmente dedicado à componente EDI, por ser uma área fundamental na empresa. Não sendo um especialista na área das tecnologias, conhece muito bem as necessidades da actividade, coordena as empresas que são subcontratadas e gere todo este sistema quando em produção.

Não existe para esta actividade um package e um exemplo disso, é que provavelmente nas setenta agências de navegação presentes no porto, deverão existir cerca de cinquenta

aplicações diferentes. Por vezes para darem resposta ao mesmo requisito é necessário desenvolvimentos específicos que serão contratados isoladamente, isto significa que é paga várias vezes a mesma funcionalidade. No futuro visam sistemas mais flexíveis, acessos directos às bases de dados dos armadores através de ferramentas *Web browser*.

As transportadoras que a Navex representa, permitem, através da Internet, efectuar o *download* de ficheiros e pode ser a própria empresa a seleccionar a informação que pretende, usando o número de viagem do navio e os documentos associados. De seguida integram-na na base de dados da empresa para uso nos seus processos de negócio. Este processo tem ainda a vantagem de garantir a disponibilidade dos sistemas. Se o sistema da Navex tiver uma paragem, podem trabalhar no sistema das transportadoras até à reposição normal do sistema e vice-versa, ou seja, como integram a informação no sistema da empresa, se por algum motivo, os sistemas da linha não estiverem disponíveis ou falharem as linhas de comunicação, têm toda a informação disponível. Quando o normal funcionamento for retomado pode ser feita a sincronização da informação retirando as alterações. Este processo iniciou-se na Navex, que construía a informação e enviava por EDI para as linhas de navegação, só depois é que as linhas disponibilizaram estas facilidades com recurso às VPN's.

Utilizam sobretudo o EDI/EDIFACT porque já há alguns anos que se tomou essa opção. Foi havendo, assim, um aproveitamento de experiência existente que vai melhorando. No passado usavam-se as VAN (*Value Added Network*) como forma de comunicação. Este era um serviço muito caro que tinha de uma forma mandatória que ser utilizado. Com a Internet, outras formas de comunicação como as VPN (*Virtual Private Network*) foram equacionadas.

Preconizam substituir a comunicação por VPN, eliminando a complicação dos IP fixos e reduzindo ainda mais os custos associados por outro tipo de tecnologias sobre a Web. Equaciona-se ainda como alternativa ao EDIFACT, o XML, que acreditam ser o futuro. Vão iniciar um projecto de implementar uma ferramenta da IBM, o *Websphere* que irá trabalhar toda a troca de informação entre as empresas do grupo por download de ficheiros XML, utilizando como canal privilegiado a Internet. Esta estratégia visa ter sistemas mais flexíveis e assim dar uma resposta melhor ao negócio.

Conseguir o controlo imprescindível para o negócio, a fluidez e a fiabilidade da informação tão necessária à actividade, sem uma estratégia da empresa de integração aplicacional dentro da empresa e com os diferentes parceiros da empresa, originou muitos erros na informação impossibilitando o controlo. Actualmente seria impossível estar neste tipo de negócio sem este tipo de projectos. Acreditam que no futuro cada vez menos se utilizará o

telefone em detrimento do correio electrónico e, possivelmente num futuro próximo, este será também substituído por transacções via Web, através de portais ou de interfaces entre as empresas.

As principais dificuldades nestes projectos, encontram-se na fase de testes e certificação, em que grande parte dos erros detectados é resultante de uma má introdução dos dados por via manual, que é necessário corrigir. Existem muitas nomenclaturas, por vezes não existem códigos estruturados para todas as tabelas, logo é necessário para cada parceiro realizar a conversão de tabelas, uma etapa sempre complicada. É necessário aligeirar os procedimentos nomeadamente na componente aduaneira. É importante para a simplificação, eliminar a desconfiança nas TI, que são bastante fiáveis e o risco já está minimizado. A tecnologia procura defender ou eliminar esses riscos, basta olhar para o exemplo de empresas, como os bancos que já disponibilizam a facilidade de movimentação das contas pela Internet.

Com a Internet e o correio electrónico, encontrar uma informação necessária para suportar a estratégia do negócio, ficou muito mais fácil. No entanto, considera-se que a disponibilização de centros especializados na promoção e comunicação de informação, sobretudo focalizadas para determinadas áreas de negócio, são canais privilegiados de informação que podem fomentar o desenvolvimento do mesmo. O tema do *Short Sea* tem uma deficiência de informação que se prende com algumas necessidades estatística. Hoje os camiões podem ir até à Polónia e não existe informação sobre os destinos das mercadorias de todo este meio de transporte. Nesta actividade existe algum grau de confidencialidade, daí que nem toda a informação pode ser tornada pública. Contudo cada uma das empresas tem necessidade de conhecer algum tipo de informação para a gestão, que a sua empresa não tem mas, também os canais habituais que divulgam as estatísticas que também não possuem. Assim, para suprir esta deficiência todas as agências acordaram na prestação de alguma informação à APAN (Associação dos Agentes de Navegação) que trabalha os dados garantindo esta necessidade de confidencialidade e prestando determinados indicadores aos seus associados.

Um cenário de criação de uma rede virtual para a indústria, em que a sua empresa se encontra inserida, com todos os actores presentes, em ambiente Web, transaccionando de uma forma segura, fiável e que garantisse a confidencialidade, não parece um cenário muito viável para José Manuel Henriques, dada as experiências em que tem participado e porque existe uma certa resistência no meio, pois muitos intervenientes receiam desaparecer. Um exemplo deste tipo de projectos, envolve um grupo de grandes linhas de navegação como a MAERSK ou a MSC, entre outras, que se encontram desde há três anos a colaborar na

construção de um portal, para disponibilizar aos seus clientes um único ponto de contacto. Este portal é dinamizado por uma entidade autónoma que o gere mas não tem tido grande adesão.

Caso existisse este cenário numa comunidade portuária, considerar-se-ia positivo a disponibilização da mesma informação, uma vez que todos os que dela necessitam poderiam lá ir buscar toda a informação de que necessitassem, nomeadamente todas as entidades oficiais e empresas que prestam serviços ao navio, tais como sejam as requisições dos diversos serviços prestados ao navio, sejam os reboques, combustível ou mantimentos. Um outro serviço seria o relacionado com a mercadoria, identificando o manifesto, necessário a muitas das empresas que trabalham no porto, podendo assim ser partilhado. A banalização das tecnologias, o seu custo menor, assim como o das comunicações levou a uma maior adopção dos seus clientes. A utilização de determinadas tecnologias muito divulgadas já não é um motivo de diferenciação ou de competitividade. Este factor deixou de ser um factor, que há alguns anos podia ser determinante na escolha de uma agência representante da linha de navegação ou armador.

4.3. A Indústria TI: Fornecedores de Soluções

Harris e Nelson (2003) do Gartner, prevêem que as empresas líderes se distanciem das seguidoras pela construção de processos de negócio inovadores e pela exploração de complexos “*ecossistemas*” de negócio. Estas empresas passarão pela análise de quais das tecnologias emergentes que se adequam ao tipo de indústria em que estão inseridas para que estas possibilitem uma vantagem diferenciadora e competitiva. Neste sentido as previsões do Gartner apontam para:

- ☐ Um “*ecossistema*” orientado aos serviços, dando origem a “**uma nova geração de aplicações de negócio**” recorrendo a *Web Services* para customizar produtos e serviços padronizados para o utilizador final e invocar uma colaboração dinâmica em tempo real entre colaboradores, clientes e fornecedores;
- ☐ Um **mercado de Web Services aberto e seguindo normas internacionais**, que potenciarão uma fiável rede global de comércio e possibilitarão uma maior rapidez de integração ao longo da cadeia de valor;
- ☐ **A sua combinação** ainda com outro tipo de tecnologias (ex.: *e-tagging* e RFID ou identificação por rádio frequência e código de barras) e outros tipos de sistemas de gestão de inventário, poderão permitir serviços inovadores ao longo da cadeia logística e mesmo suportar a execução e controlo ao longo de toda a cadeia de distribuição, sobretudo na **facilitação da integração da informação no multimodal**, desde a

origem ao destino das mercadorias.

Para Sholler (2004), do *Meta Group*, o conceito fundamental de EAI é melhor tratado se a abordagem for feita como se de um sistema se tratasse ao invés da tradicional abordagem de uma série de actividades *ad hoc* não relacionadas, numa visão tradicional de integração. Sholler considera ainda que esta abordagem é a que está a ser adoptada de uma forma generalizada na indústria das TI e ainda em muitas das tecnologias associadas, tais como, middleware, formatação de mensagens XML, as **ferramentas de transformação de dados estão a tornar-se verdadeiras trincheiras nas organizações de TI**. Estes sistemas de EAI bem desenhados e implementados permitem que as organizações respondam agilmente, em tempo, com responsabilidade aos seus processos de negócio, respectivas mudanças e inovação.

Segundo Plummer (2005) do Gartner, "*as pessoas estão orientadas aos serviços e guiam-se pelos acontecimentos*" logo os *Web Services* catalizam um novo interesse nos serviços porque:

- ❑ Poucas vezes **na indústria das TI, se assistiu a uma aceitação tão uniforme** de normas básicas;
- ❑ A necessidade de **ter sistemas ágeis é obrigatório e não uma simples opção** e as aplicações encontram-se integradas num conjunto de tecnologias que fazem com que tudo seja mais fácil e acessível massivamente para o mercado;
- ❑ O **uso da Internet** reduz a predisposição cultural contra a utilização de serviços de outros.

Nas diversas pesquisas realizadas na Internet, nos *sites* corporativos dos fabricantes de todo o tipo de TI - Hardware, software ou mesmo soluções completas, nos sites de Entidades como a W3C, WS-I, OASIS, UN/CEFACT e outras, em que se encontra a participação activa desta indústria, vêm de encontro às previsões do Gartner acima referidas . Existe ainda muito trabalho a realizar, mas nunca esta indústria se encontrou tão comprometida e empenhada em disponibilizar e adoptar normas abertas, que venham a permitir uma maior flexibilidade dos sistemas, a sua interoperabilidade e conectividade entre sistemas heterogéneos, com diferentes sistemas operativos e bases de dados, tendo o objectivo de criar uma nova geração de EAI, que potenciará a partilha e reutilização da informação dentro da própria organização e ao longo de toda a cadeia em que esta se encontra inserida. Este fenómeno existe porque **a indústria de TI acredita que será benéfico para a mesma** e poderá assim, também beneficiar todas as restantes indústrias clientes.

Seria quase impossível de aqui enumerar as muitas referências a este compromisso da indústria TI, assim apenas são aqui feitas alguns destaques que **mostram a evidência da**

colaboração de grandes fabricantes, para além de muitas outras que foram usadas ao longo deste trabalho.

Os **autores de algumas normas**, tal como o “*Web Services Architecture*” (W3C, 2004), disponibilizado no site da World Web Consortium foram colaboradores da Hewlett-Packard, Fujitsu, Iona, Software AG, IBM e BEA Systems e podem ser encontradas referências nos sites da Oracle, SUN, SAP e Microsoft, a este documento e a muitos outros documentos produzidos pelo W3C. O editor dos *XML Catalogs* aprovado pela OASIS foi feito por Norman Walsh da Sun Microsystems. Os autores do SOAP 1.2 publicado pelo W3C (2003) foram colaboradores da Microsoft, Sun Microsystems, IBM, Cânon e Microsoft. O UDDI v3.0 foi ratificado pela Computer Associates, IBM, Microsoft, Oracle, SAP, SeeBeyond Technology, Systinet, e outros produtores de normas abertas como a norma para os registos SOA.

Para a SAP (2004), que na sua revista mensal tem artigos periódicos sobre estas normas, **os WEB Services são a tecnologia que têm o potencial de simplificar a integração** das aplicações de negócio porque são construídas com tecnologia Internet, consequentemente, de baixo custo e normas abertas, pelo que nada limita o seu uso generalizado.

Gates (2005) declara que “*Without a **commitment to interoperability**, the industry, including Microsoft, would have been stopped in its tracks. These efforts are centered on using XML, which makes **information self-describing** – and thus more easily understood, by different systems. This approach is also the foundation **for XML-based Web services**, which provide an Internet-based set of protocols for distributed computing. This new model for how software talks to other software **has been embraced across the industry**”.*

Alguns destes fabricantes, para apoiar a comunidade de desenvolvimento de software, **disponibilizam sites específicos para publicação de conteúdos**, fóruns de discussão, partilha de casos de estudo em colaboração com outras indústrias, ou mesmo com concorrentes seus, na indústria em que se inserem. Disponibilizam ainda ferramentas de testes, fontes de programas e onde existem sempre apontadores para as normas da OASIS, WS-I e outras entidades deste tipo. Tem-se como exemplo o *site* da Microsoft (nd), ou da IBM (2004) onde é disponibilizada uma excelente introdução a esta arquitectura, ou ainda da BEA (nd) onde se enuncia que “**Web Services are transforming and simplifying the way the enterprise thinks about integrating applications, information and business processes. They represent a new way to link systems together and automate business processes, eliminating much of the complexity and expense associated with traditional enterprise integration technologies. More importantly, Web services will be a**

catalyst for Service Oriented Architectures, enabling the real time enterprise by accelerating the flow of information and decisions across the organization”.

Existe assim uma evidência, uma emergente e urgente necessidade de colaborar nesta indústria, à semelhança do que outras indústrias já fizeram. Isto deve-se talvez ao facto de os *Web Services*, ao terem características de flexibilidade e simplicidade levarem a que a sua popularidade na indústria de TI, ultrapasse o facto de haver ainda muito trabalho a fazer para que se atinja uma fase de maturidade (Woods, 2003:p. 16).

4.4. Transporte aéreo: IATA

O exemplo da normalização feita para a via aérea, já é referido como um exemplo do que deve ser feito em estudos europeus (COST330,1998:p.168). E é com base em todo este trabalho que resulta um conjunto de recomendações/normas que potenciam e facilitam o uso das TI, na colaboração e integração ao nível dos processos, pessoas e empresas que com esta indústria trabalham. Dado o imenso trabalho realizado e disponível, apenas serão referenciadas neste documento algumas das “melhores práticas” identificadas nesta indústria e que poderão estar na base da solução de alguns problemas que se discutem na indústria marítima.

A IATA foi fundada em Abril de 1945 pelas transportadoras aéreas (IATA, 2005b) e considera-se ***“o veículo principal para a cooperação entre todas as companhias ou transportadoras aéreas para a cooperação na promoção de serviços aéreos fiáveis, seguros e económico para esta indústria – para o benefício de todos os consumidores mundiais. Esta indústria disponibiliza 100 vezes mais horários do que em 1945. Poucas indústrias atingiram este dinamismo no seu crescimento, que não teria sido assim tão espectacular sem as normas, as práticas recomendadas e desenvolvidas dentro da IATA”***.

Os objectivos da IATA (2005b) centram-se em fazer poupar dinheiro e garantir o retorno dos investimentos efectuados pelas companhias aéreas, antecipando os efeitos das tecnologias emergentes, priorizando a definição das mensagens que deverão ser usadas na troca electrónica de dados entre as transportadoras aéreas e entre estas e todos os que com esta indústria interagem.

O papel e credibilidade da IATA, é notoriamente reconhecido por todos os que com esta indústria trabalham **e é através dela que toda a articulação** entre as transportadoras aéreas e as diferentes indústrias nos diferentes países - privadas ou governamentais, se

realiza. Esta articulação e acordos, são feitos ao mais alto nível, por exemplo **com as infra-estruturas aéreas** ou aeroportos (IATA, 2005e) é realizada com a *Airports Council international* (ACI) produzindo em conjunto os *Airport Systems Interconnection Guidelines* (ASI) que são normas baseadas em interfaces não proprietários, protocolos e todos os procedimentos entre transportadoras e aeroportos. **Com as alfândegas esta articulação** também é feita ao mais alto nível, por exemplo com as alfândegas dos Estados Unidos e Canadá que reúnem e acordam com o *Bureau of Customs and Border Protection* (CBP) para a elaboração do manual final de apresentação da informação das mercadorias em EDI (IATA, 2005b). Articula-se ainda com outras organizações como a ICC, sobre nova legislação ou alterações à mesma, que possam afectar o comércio internacional. Esta articulação tem como consequência uma forte liderança que é tão necessária para integrar estratégias, processos e empresas (Crespo de Carvalho e B. Dias, 2000: p.159).

Uma prova desta **notoriedade** e reconhecimento é encontrada na exibição do **logótipo “Agente IATA”** por qualquer navegador na Internet, pelos diferentes endereços electrónicos desde grandes transportadoras aéreas – tais como Lufthansa, British Airways, a todos os agentes que trabalham com o transporte aéreo, quer do ponto de vista dos passageiros (ex. operadores turísticos, agências de viagens), quer do das mercadorias (ex. transitários). A presença deste logótipo significa que seguem as suas recomendações e práticas e podem ser auditados pela mesma ou por um auditor certificado pela *IATA Operational Safety Audit* (IATA, 2003).

Por exemplo, **qualquer aeroporto tem uma identificação única** que é atribuída pela IATA. O mesmo acontece para as transportadoras aéreas, cada uma tem uma identificação única, por exemplo a TAP é o 047, a Lufthansa é 020. Um *bill of lading ou BL* (ITDC, 2004) é um documento que estabelece os termos de contrato entre o transportador e o emissor, e este serve de titularidade das mercadorias, como contrato de transporte e como recibo das mercadorias que foram recebidas pelo transportador. O transportador, dando conhecimento de que recebeu as mercadorias, aceita transportá-las para um determinado destino de acordo com os termos descritos e acordados. No caso do *BL* ser aéreo, toma o nome de **air waybill**. Este **apresenta uma numeração única** para cada transportadora, tendo como prefixo o código da transportadora aérea, logo não existem dois *air waybill* com o mesmo número. Dada esta normalização dos principais conceitos, procedimentos, nomenclaturas e a utilização das normas definidas para a troca da informação sobre a mercadoria, é possível para qualquer actor que com esta indústria se relaciona, efectuar o rastreio de qualquer *air*

waybill para todas as transportadoras aéreas associadas, pela resolução 610 (IATA, 2004:

p.76). Para isso basta ter o número do contrato de transporte e aceder a um qualquer site de uma transportadora. Na indústria marítima nada disto é possível, podendo para uma mesma escala, existir dois *BL* oceânicos com o mesmo número. Neste trabalho, na análise da rede marítima do porto de Lisboa, observou-se mesmo a existência de muitos “*portos desconhecidos*” para muitos países.

A *International Trade Data System* (ITDS, 2004) que é uma iniciativa governamental para as TI, no sentido de implementar e integrar os sistemas governamentais do Canadá, USA e México relacionados com o comércio internacional faz referências **às principais diferenças entre os contratos de transporte aéreo e o marítimo:**

O *BL* aéreo ou ***Air Waybill*** é sempre não negociável, isto significa que este serve de recibo para o expedidor/exportador de que o transportador aceita transportar as mercadorias nos termos do contrato e encontra-se obrigado a entregar as mercadorias ao destinatário, mesmo quando existe um canal bancário para pagamento das mesmas. Quando existe um troço de transporte doméstico (estrada ou aéreo interno) e um troço internacional pode existir um contrato único nas mesmas condições, ou seja, não negociável, o “*Through BL*”;

O ***BL* oceânico**, sempre que existe um canal bancário para o pagamento das mercadorias, o que acontece frequentemente neste tipo de transacções, é negociável, ou seja, este é endossado à instituição financeira. Quando existem dois troços de transporte, em que um deles é a via marítima, existe sempre pelo menos dois contratos para cada troço, não existindo ainda a possibilidade de um contrato único. O *BL* Oceânico quase sempre é negociável. O *BL* negociável significa resumidamente que a titularidade do documento determina quem tem direito às mercadorias, a emissão do documento é feita em nome do expedidor.

Com os **manuals publicados pela IATA**, que são constituídos por resoluções e práticas a seguir, estão criadas as condições para providenciar à indústria aérea as normas que estejam em conformidade com a regulamentação governamental, facilitando a apresentação da informação sobre as mercadorias transportadas em suporte electrónico antecipadamente à sua chegada. Estas práticas, facilitarão a movimentação física das mercadorias, quer à indústria aérea quer aos expedidores/despachantes, evitando assim os atrasos nos pontos de controlo das autoridades aduaneiras (IATA, 2005g) e também de outras autoridades oficiais, como a que controla a imigração para os passageiros. A IATA (2005g) apresenta no caso das mercadorias duas mensagens para a troca electrónica de dados:

- ❑ A CARGO-IMP considerada uma norma IATA mas, proprietária da mesma e usada desde 1970, desenvolvida em conjunto com a ATA ou *Air Transport Association of America*;
- ❑ A CARGO-FACT que segue as normas UN/EDIFACT D96A (prática n.º 1672 anexo A).

Segundo correio trocado com a IATA, a mensagem proprietária (CARGO-IMP) é usada por muitos parceiros, serve os fins para que foi proposta, logo é ainda uma herança a manter. Para os intervenientes que ainda utilizem o suporte documental, este também se encontra uniformizado, contendo a mesma informação que as mensagens para o EDI e partilhando o mesmo dicionário de dados da resolução 600a (IATA, 2004a: p.156). A mensagem proprietária resulta do facto de que a troca de informação dos contratos de transporte das mercadorias de uma forma electrónica por esta indústria, é anterior ao aparecimento do EDIFACT. Ainda não têm uma norma em XML para o *Air Waybill*: há quem opte por implementar XML, mas a definição ou formatação das mensagens em XML é deixada ao critério dos associados e agentes, desde que em termos de conteúdo, ou seja, os campos contidos, a sua formatação e domínio de validação, respeitem as recomendações da IATA. No entanto, encontram-se a trabalhar num grupo de trabalho da IATA, denominado XMLTF (*XML Task force*) com os parceiros IATA (2005f).

A existência de uma organização como a IATA tem a vantagem de acordar com todas as outras indústrias ou mesmo entidades governamentais ou internacionais, que com a indústria aérea interagem, os princípios base de cooperação, os procedimentos e os interfaces entre os sistemas. **Sempre que existe uma nova regulamentação ou recomendação, o seu impacto é analisado em conjunto**, as normas são revistas e todos os normativos são veiculados através de sucessivas revisões das normas já existentes para esta indústria. Estas normas são disseminadas na Intranet que a IATA disponibiliza aos seus parceiros, além da publicação de manuais e livros técnicos e finalmente formação.

A IATA **tem recursos dedicados**, escritórios em vários países e tem actualmente 81.000 agentes em todo o mundo e mais de 135.000 estudantes foram formados pela mesma, **promovendo seminários, cursos e sessões de trabalho em todo o mundo**, tendo mais de 30 grupos de trabalho especializados, como se poderá verificar no site desta organização (IATA, 2005d).

5. RESULTADOS E IDEIAS CHAVE

A revisão bibliográfica permitiu identificar um dos objectivos para a indústria marítima, e as suas linhas orientadoras estratégicas. Assim, o **objectivo do negócio**, para esta indústria é o aumento da sua quota até 2010, tendo pelo menos uma quota idêntica a 1998 (UE, 2001). Atingir este objectivo passa pela implementação das seguintes linhas estratégicas:

- ☐ Gestão de um conjunto de actividades integradas, capazes de coordenarem com êxito fluxos físicos e de informação de uma origem até um destino (Lambert *et al*, 1998; Crespo de Carvalho, 2002);
- ☐ Desenvolver a intermodalidade, como forma de reequilibrar os modos (UE, 2001);
- ☐ Interoperar, harmonizar e garantir a conectividade com as infra-estruturas europeias de transporte (Van Miert, 2003;UE, 2001);
- ☐ Desenvolvimento do tráfego de curta distância e das auto-estradas do mar (UE, 2001;Van Miert, 2003).
- ☐ Melhorar o desempenho dos serviço e a qualidade dos portos (Félício, 2004a).

A triangulação das diversas fontes de informação obtidas pela aplicação da metodologia (ver capítulo anterior) permitiu identificar as respostas para as questões em pesquisa relacionadas com os aspectos **de integração e colaboração suportada pelas TI**, ao longo da cadeia. Estas apresentam-se agrupadas e resumidas nos quatro pontos seguintes.

5.1. Questão 1: Alinhamento da estratégia para as TI

Questão 1. Face aos objectivos do negócio, qual o alinhamento pretendido para as TI? Ou seja, quais os objectivos determinantes para o contributo das TI?

De uma forma consensual os entrevistados:

- ☐ Adoptam os vários modelos de implementação das TI que são usados: *packages*, desenvolvimentos à medida internos ou externos (COST 330; 1998);
- ☐ Assumiram que a reutilização não é frequente, à excepção de na APL, se ter usado uma pequena aplicação para disponibilizar aos parceiros já utilizada em Espanha. Segundo a Navex no mesmo porto existem "*cinquenta aplicações diferentes*", para as mesmas funcionalidades;
- ☐ Concordaram que a utilização de TI altera a forma como as organizações conduzem o seu negócio, permitindo ficar mais flexíveis;
- ☐ Têm uma boa percepção sobre os benefícios de uma integração e colaboração

electrónica ao longo da cadeia “a integração processual, pela troca electrónica de dados, na cadeia logística. Como substituto do suporte tradicional documental, gera *time utility* e *place utility* à informação na rede, pelo que, contribui para a diminuição do tempo de trânsito das mercadorias”.

Os principais objectivos identificados para as TI, são:

- ❑ Melhorar a gestão e o controlo do negócio para as três empresas, para além de:
 - ✓ Potenciar uma profunda integração processual necessária à coordenação e controlo do negócio com introdução de melhorias nos processos de negócio as quais segundo a Navex têm um “*papel regenerativo*”;
 - ✓ Reduzir os erros na informação (Realise, 2003);
 - ✓ Facilitar a partilha de informação, melhorar a qualidade da informação e a oportunidade da mesma (COST 330, 1998);
 - ✓ Introduzir ganhos de eficiência no negócio (CE, 2003) contribuindo para uma redução dos custos operacionais para a APL e a MacAndrews;
- ❑ Criar maior transparência no negócio para a APL e MacAndrews;
- ❑ Disponibilizar um único ponto de contacto com os clientes para a APL (COST 330, 1998). Também se evidenciou essa necessidade na entrevista da NAVEX, por parte das transportadoras marítimas, pela criação conjunta de um portal;
- ❑ Conhecer onde estão os contentores e como estão, para a MacAndrews. Para esta empresa a fluidez da informação pela integração é a garantia da continuidade do negócio e disponibiliza tempo para “*pensar no negócio*”;
- ❑ Optimizar a passagem de navios e mercadoria pelo porto e possibilitar a monitorização e a rastreabilidade da mercadoria dentro do porto e ao longo da cadeia logística para a APL (EC, 2003), que passará por:
 - ✓ Definir e controlar padrões de serviços, disponibilizando métricas para monitorar os processos de negócio, identificar as restrições e viabilizar uma melhoria continua;;
 - ✓ Integrar o processo global: “*não é possível que o processo de negócio de cada parceiro possa ser optimizado de per si, os processos ineficientes de cada um traduzem-se directamente numa má prestação global*”;
- ❑ Garantir a interoperabilidade nos diversos modos (Van Miert, 2003; UE, 2001). É necessário garantir a interoperabilidade das TI existentes nos diferentes actores para a APL, MacAndrews e Navex;
- ❑ A disponibilidade dos serviços para a Navex, pela implementação de redundâncias das TI e processos de sincronismo, e ainda a confidencialidade da informação sem comprometer a obtenção de informação (Realise, 2003).

Os possíveis **serviços** e **documentos** com estes relacionados, identificados e considerados prioritários num processo de integração e colaboração electrónica, seriam:

- ☐ O serviço de seguimento das mercadorias ou *"tracking and tracing"* no porto é aqui identificado como um dos serviços a ser prestado pela APL, também identificado no COST 330 (1998) e no estudo CE (2003). Em diversas pesquisas efectuadas na Internet, verificou-se a disponibilização deste tipo de serviços nomeadamente em linhas de navegação ou seus representantes e PCS de alguns portos europeus. Em alguns endereços electrónicos em que este serviço não foi identificado, foi encontrada a possibilidade de autenticar no site, o que evidencia a existência de uma Intranet para os parceiros e clientes;
- ☐ Para a Navex e a APL todas as requisições de serviços ao navio como os serviços de reboques, combustível, mantimentos e pilotagem (COST 300, 1998);
- ☐ Para a APL, um e-procurement ou bolsa de fretes, *"o cliente final solícita um serviço para colocar a sua mercadoria do local A para o B, selecciona as condições, eventualmente os timings e recebe várias cotações"*;
- ☐ Os documentos a priorizar são os relacionados com a mercadoria e os serviços ao navio identificados também no COST 330 (1998) no quadro 4. Estes são:
 - ✓ Os manifestos para as três empresas. Segundo a Navex e a APL, as mercadorias em termos de volume de informação têm muita representatividade e num porto este é solicitado por diferentes actores. Para a MacAndrews no transporte de curta distância de contentores este tem bastante importância. Sendo este documento uma compilação de *BLs*, o próprio *BL*;
 - ✓ Requisições de serviços ao navio, que funcionam como notas de encomenda para a Navex e APL.

5.2. Questão 2: Factores de Sucesso e Constrangimentos

Questão 2. Face aos pontos indicados na questão anterior: Quais os principais factores de sucesso e constrangimentos identificados?

Os principais constrangimentos identificados foram:

- ☐ A falta de harmonização e normalização dos procedimentos, conceitos e nomenclaturas usados, estes factos foram evidenciados em todos os estudos europeus aqui referenciados e ainda:

- ✓ A falta de normas abertas para Van Miert (2003),
 - ✓ Perante a mesma legislação para a MacAndrew, os procedimentos são diferentes, sendo a uniformização ao nível dos conceitos e nomenclaturas complicada com tantos parceiros;
 - ✓ A APL tem assumido um papel dinamizador da simplificação dos procedimentos no porto, mas existe ainda muito a fazer. Existem muitas nomenclaturas para o mesmo fim. Em relação aos conceitos, alguns deles estão definidos e claros, no entanto para outros o entendimento sobre o mesmo por vezes não está claro, depende muito da visão;
- ❑ Em termos de gestão destes projectos de difícil articulação dentro da UE (Van Miert, 2003) as principais dificuldades relacionados com os mesmos são:
- ✓ Projectos para a MacAndrews, em que os prazos de implementação são algo longos ou nunca são cumpridos, para além de ser necessário algum nível de investimento, e se reflecte em custos de exploração;
 - ✓ A falta de cultura de gestão de projectos multi-disciplinares e a exigência de um plano integrado com os parceiros, o que é complicado segundo a APL;
 - ✓ Projectos com fase de testes e certificações das soluções para a Navex, que resultam em grande parte de uma má qualidade dos erros;
- ❑ A resistência por parte de alguns actores para a Navex, e ainda, a desconfiança nas TI. Nalguns casos não é viável, e apesar de terem toda a informação sobre o meio de transporte preferem introduzir manualmente *on-line* no sistema da autoridade portuária;
- ❑ Para o COST 330 (1998), no quadro 7 os projectos de EDI têm falta de normas EDIFACT, são projectos e interfaces aplicacionais complexos, há carências de formação (CE, 2003; CE, 2001) e conhecimento das normas, para além de serem caros;
- ❑ Ultrapassar as barreiras de fragilidades tecnológicas para a APL, também identificadas no COST 330 (1998) e ainda:
- ✓ A desconfiança dos parceiros, que advém da competição entre os mesmos;
 - ✓ Dificuldades em motivar pessoas para a mudança de procedimentos dentro da empresa e entre empresas;
 - ✓ Dificuldade de conciliar o obter flexibilidade para uma melhoria contínua nos processos de negócio, manter a competitividade e a urgência de gerir o presente;
 - ✓ A arquitectura que é tecnologicamente bastante complexa, logo, a sua adesão é feita muito lentamente.

Alguns **Factores de Sucesso** para este tipo de projectos, que foram também apontados como possíveis soluções para ultrapassar alguns dos obstáculos atrás identificados, são:

- ❑ Uma maior articulação da UE, com os vários países (Van Miert, 2003; CE, 2001), ao nível local nos portos pelas autoridades portuárias segundo a APL e COST 330 (1998);
- ❑ Para a MacAndrews a capacidade de adaptação dos parceiros é uma característica fundamental, porque a própria actividade está constantemente a solicitar esta adaptação;
- ❑ Para as três empresas, o sucesso de fenómenos como a Internet e as tecnologias associadas possibilitou uma oferta cada vez mais acessível e a redução do seu custo tem sido fundamental para adopção das mesmas;
- ❑ Garantir o método *Keep It Simple*, um diálogo objectivo, definir o que é essencial da informação e um interesse concertado entre os parceiros, para a Navex e ainda a confidencialidade da informação sem comprometer a disponibilidade de informação e ter confiança nas TI também identificado no projecto Realise (2003);
- ❑ Para a APL, o comprometimento ao mais alto nível das empresas nos projectos estratégicos para implementar processos de mudança, envolvendo equipas multidisciplinares de especialistas de negócio e de especialistas em sistemas e TI e também motivar recursos financeiros;
- ❑ A qualidade dos colaboradores, a existência de centros de competência especializados e com canais próprios de divulgação para a Navex, formação no negócio e nas TI para a Navex e APL, estes factores também identificados no COST 330 (1998) e CE (2003);
- ❑ Há que criar a “*penalização exemplar*” para os que não cumprem para a MacAndrews;
- ❑ Para facilitar este processo, preconiza-se a utilização de XML e algumas funcionalidades em Web Services, a curto prazo, pela APL cuja percepção é de conseguir rápida adesão e um mais baixo custo, também a Navex que tem AS400 e irá introduzir uma ferramenta da IBM – o *WebSphere* tendo em conta estes objectivos. Apesar de não ser referida na entrevista a tecnologias de *Web Service*, no site corporativo da IBM esta é uma ferramenta de integração e colaboração, cuja arquitectura é baseada nesta tecnologia (IBM, *nd*);
- ❑ Do ponto de vista deste trabalho é necessário harmonizar, simplificar e normalizar identificado por Van Miert (2003), observar o que fez a indústria aérea segundo o COST 330 (1998) e ainda anunciado no site da IATA (2005a) para o transporte aéreo.

5.3. Questão 3: Articulação e Coordenação

Questão 3. Como é realizada a articulação dentro desta mesma indústria e entre esta e todos os que com ela interagem?

Não se encontraram evidências de uma forte liderança que garanta a articulação e coordenação necessária para o sucesso deste tipo de projectos, como é apontado pela IATA (2005a) para o desenvolvimento da indústria aérea. Segundo Van Miert (2003), esta é mesmo de difícil concretização, assim as evidências encontradas, são:

- ☐ Nos portos deverão ser as autoridades portuárias a impulsionar o comércio electrónico e a motivar a simplificação dos procedimentos (Afonso, 2002; COST 330, 1998) o que é confirmado pela APL;
- ☐ Na entrevista com a Navex, os transportadores marítimos já iniciaram projectos de colaboração entre eles, no sentido de prestarem alguns serviços aos clientes de uma forma uniformizada. Este facto evidencia que já há do lado dos transportadores marítimos a necessidade de se articularem e colaborarem, à semelhança do que aconteceu com a indústria aérea em 1945, quando criaram a IATA (2005a);
- ☐ A emissão de directivas comunitárias, tal como a 95/64/CE, para as estatísticas do EUROSTAT e muitas outras que foram analisadas no âmbito deste trabalho e ainda a existência de projectos europeus que têm por principal objectivo esta articulação;
- ☐ Nos portos portugueses existem ainda outras autoridades do estado, para além da autoridade portuária, como a aduaneira, a sanitária e a capitania com funções distintas e que dependem de diferentes ministérios, cuja articulação é feita localmente em cada porto. Existem hoje em Portugal dois projectos que prometem essa articulação: o PCOM/SDS entre a APL, APDL e a APS, respectivamente as Administrações dos portos de Lisboa, Douro e Leixões e Sines, com as alfândegas portuguesas e ainda o PIPE que estende esta colaboração às restantes autoridades;

A articulação, colaboração e integração nesta cadeia é assim feita de **n** para **n** entre todos os parceiros que directamente se relacionam com cada uma das empresas;

5.4. Questões 4 e 5: Análise da rede marítima do nó

Questão 4. Para o nó em estudo, como é caracterizada a rede marítima global?

Questão 5. Terão as cargas unitizadas do nó um padrão distinto da rede global?

Da aplicação do método de rede de grafos, descrito no capítulo da metodologia, resultaram os quadros 8 e 9, e ainda a figura 16. No âmbito deste trabalho, optou-se por não separar a aplicação do método, no capítulo respectivo e a análise das respostas face à aplicação do método. Esta opção facilita o trabalho de quem lê, dado que, os resultados sistematizados se encontram juntos à sua análise o que irá possibilitar as respostas às questões enunciadas.

Para todas as amostras, verificou-se que a rede é sempre conexa, ou seja, todos os portos estão ligados, pois g_k é sempre maior que $n-1$. É também uma rede esparsa, dado que o grau da rede (k) é muito menor que k_{min} . Por exemplo, da leitura do quadro 8, o grau da rede global de 2004 (k) é igual a 1,7721 << $k_{min}=350$. Isto significa que, cada um dos 351 nós que constituem a rede marítima do porto de Lisboa, está ligado a 1,7721 portos. Logo, para todas as amostras a rede tem uma baixa conectividade. Esta conectividade de 2002 para 2004 tem vindo a baixar ligeiramente, tanto para a rede global como para a rede de cargas unitizadas.

Quadro 8 – Compilação dos resultados da análise da rede: 2002-2004

	REDE GLOBAL			REDE UNITIZADA		
	2002	2003	2004	2002	2003	2004
Total de escalas anuais	3760	3726	3479	3760	3726	3479
Registos tratados	3295	3256	2977	2770	2752	2446
Total de nós/portos (n)	351	358	351	262	290	270
$K_{min}=n-1$	350	357	350	261	289	269
g_k	705	678	622	470	509	437
$K_{máx}=(n \times (n-1)/2)$	61425	63903	61425	34191	41905	36315
Grau da rede (k)	2,0085	1,8939	1,7721	1,7939	1,7552	1,6185
Clustering (CI)	0,1972	0,1652	0,1185	0,1362	0,1142	0,1195
Path Length (PI)	2,8639	2,6267	2,5884	2,9222	2,8591	2,4872
Diagonal ou $D(i,i)=0$;	334	299	350	268	250	237

Como se pode observar (quadro 8), para todas as amostras, o clustering é baixo. Tomando o caso de 2004 para a rede global, a probabilidade de dois quaisquer nós que são vizinhos de um terceiro serem ambos vizinhos um do outro é de apenas 0,1185 << que "1". Isto

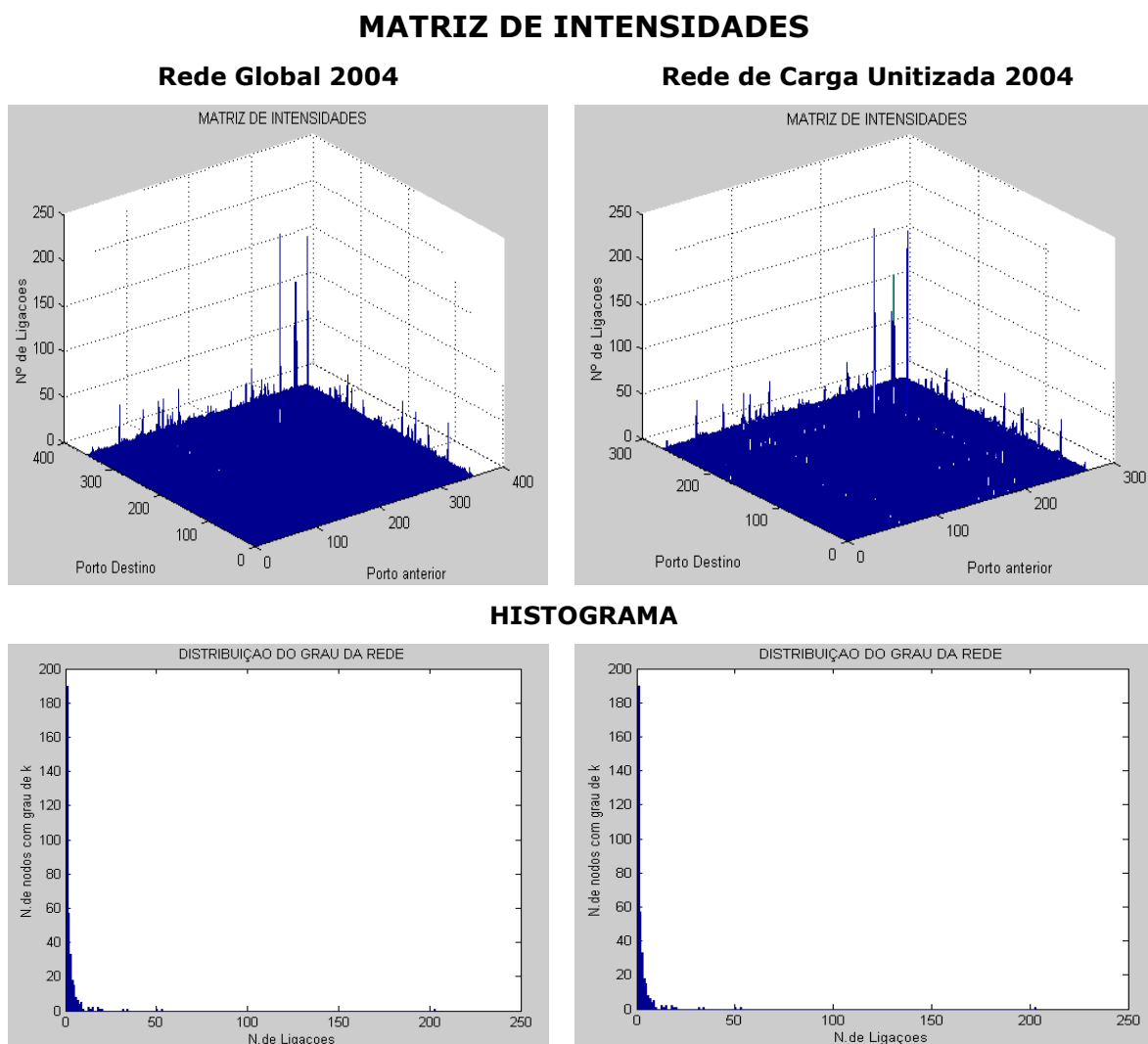
significa que tendo a rede alguma robustez, não tem muita redundância. A robustez da rede global decresce ligeiramente de 2002 para 2004, no entanto, para a rede de cargas unitizadas desce de 2002 para 2003 mas, volta a recuperar em 2004.

Para todas as amostras, a média das menores distâncias é maior que dois e menor que três. Para a rede global de 2004, qualquer nó na rede para comunicar com outro qualquer na rede tem em média 2,5884 nós pelo meio. Ao longo dos três anos este coeficiente tem vindo a baixar ligeiramente.

Da análise dos valores das duas redes, global e unitizada, a resposta à questão 5 é de que não existem evidências de os padrões serem diferentes.

A rede marítima em que o nó porto de Lisboa se encontra inserida indicia ter características do modelo das redes *scale-free*: pela observação do quadro 8 e tomando o exemplo do ano de 2004, da rede global de 2004, foram retirados 23% dos nós (oitenta e um nós) sendo obtida a amostra da rede unitizada 2004 o que não produziu grande impacto na conectividade da rede. Este facto e ainda a similaridade das redes (global e unitizada) podem ainda ser observados, pela impressão das duas matrizes de intensidades (MI) na figura 16, em que os picos das intensidades se localizam nos mesmos pontos, mas devido à análise de menor número de nós na rede unitizada, as suas ligações na MI evidenciam-se. Da análise, do respectivo histograma também na figura 16, evidencia que segue a distribuição *power-law*.

Figura 16 – Matriz de intensidades e histograma da distribuição da rede



As distribuições *power-law* contêm poucos nós, uns com muita importância na conectividade na rede (*hubs*) e outros com pouca importância para a mesma, o que faz com que esses nós sejam os mais visitados, os que mais colaboram na rede (Adamic *et al.*, 2001). Da observação do quadro 9, 7% dos nós (24 portos) dum total de 351 ($n = 351$ no quadro 8), são os mais visitados no total das 2977 escalas, em que estes contribuem para 58% das origens dos navios e 70% dos destinos. Em 2977 escalas, na procedência e/ou no destino o porto de Leixões é visitado 32%. Estes nós são os que constituem as principais procedências e destinos dos navios, e dos fluxos informacionais. Para os fluxos das mercadorias, teria de

ser feito um tratamento semelhante com as origens e destinos destas, ou mesmo com os portos de embarque e desembarque.

Quadro 9 – Portos com maior conectividade em 2004 ao porto de Lisboa

N.º	CODIGO	DESCRIÇÃO	PROC	DESTINO	TOTAL	%
1	PTLEI	LEIXOES	485	456	941	32%
2	ZZ999	ALTO MAR	26	615	641	22%
3	PTFNC	FUNCHAL	130	211	341	11%
4	NLRTM	ROTTERDAM	239	66	305	10%
5	PTPDL	PONTA DELGADA	158	113	271	9%
6	PTSIN	SINES	79	81	160	5%
7	BEANR	ANTWERPEN	127	7	134	5%
8	ESVLC	VALENCIA	66	49	115	4%
9	MACAS	CASABLANCA	48	60	108	4%
10	ESSVQ	SEVILLA	50	53	103	3%
11	ESVGO	VIGO	75	21	96	3%
12	ESCAD	CADIZ	70	11	81	3%
13	ESBCN	BARCELONA	57	22	79	3%
14	ESLPA	LAS PALMAS	12	65	77	3%
15	PTSET	SETUBAL	35	27	62	2%
16	DEBRV	BREMERHAVEN	61	0	61	2%
17	ESALG	ALGECIRAS	8	52	60	2%
18	GBBRS	BRISTOL	0	56	56	2%
19	CAMTR	MONTREAL, QUEBEC	2	49	51	2%
20	ESMOT	MOTRIL	27	24	51	2%
21	COTRB	TURBO	46	0	46	2%
22	USNYC	NEW YORK, NY	0	46	46	2%
23	BRSSA	SALVADOR, BA	41	4	45	2%
		CAPETOWN (TABLE				
24	ZACPT	BAY)	42	1	43	1%
Total de visitas na procedência e destino			1884	2089	3973	
Total de visitas na procedência e destino (%).....			58%	70%		

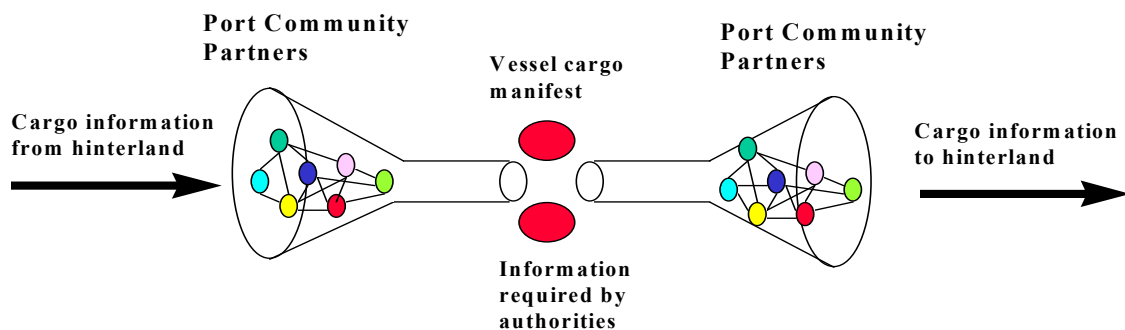
Da conjugação dos dois métodos, estudo de casos e rede de grafos, pode ser caracterizada a rede marítima do nó em estudo, do ponto de vista de integração e colaboração entre os nós que a constituem. Assim, em relação à questão 4, pode concluir-se, que:

- ❑ A rede é esparsa, com alguma robustez mas com pouca redundância;
- ❑ Qualquer nó da rede para comunicar e colaborar com outro nó, para as menores distâncias, tem em média no meio entre dois e três portos;
- ❑ Apesar de ter muitos nós, esta rede tem alguns nós *hubs* com muitas ligações, que contribuem para a conectividade da rede e muitos nós com poucas ligações;
- ❑ Os nós *hubs* são os que mais colaboram na rede (quadro 9), contribuindo para as principais origens e destinos dos fluxos informacionais. Os fluxos informacionais existentes entre dois quaisquer portos desta rede (COST, 330), são caracterizados por:
 - ✓ Ligações ponto-a-ponto dentro do nó - APL com os agentes de navegação tais como a NAVEX e MacAndrews; os agentes de navegação com as linhas de navegação, este processo acontecerá em cada um dos nós como se constatou no COST 330 (1998);
 - ✓ Ligações ponto-a-ponto de **n** para **n** entre dois quaisquer nós da rede, dado que, se o BL oceânico quase sempre não negociável, significa que para uma mercadoria embarcada num nó na rede – porto **X**, a responsabilidade da transportadora é entregar a mercadoria no nó de desembarque - porto **Y**, pelo que, para cada expedidor no porto **X**, existirá pelo menos um, representante no porto **Y**, que terá a incumbência de tratar que a mercadoria saia do porto e chegue ao importador;
- ❑ Pela utilização da figura 17, que traduz e sistematiza, de uma forma simples, os fluxos informacionais de **X** para **Y**:
 - ✓ Concentram-se num porto X recebidos por inúmeros actores, resultantes dos fluxos físicos das mercadorias que aqui chegam de terra (*hinterland*);
 - ✓ Existe n informação sobre as mercadorias, prestada por n intervenientes, consolidada num documento denominado manifesto de embarque ou exportação, constituído pelos BL a embarcar neste nó, ou seja, toda a mercadoria a embarcar num determinado navio e que é necessário apresentar aos diferentes actores presentes no porto **X**;
 - ✓ Este documento segue a bordo do navio mas, segue de diferentes modos para o nó seguinte o porto **Y** de desembarque, por fax ou por EDI, dependendo do nível de integração existente entre os parceiros dos dois nós, mas estas relações são sempre de n e para n, e neste caso n expedidores para n recebedores dos diferentes BLs;
 - ✓ No porto **Y**, a informação das mercadorias a desembarcar é consolidada num documento também denominado manifesto de desembarque ou importação, para ser apresentado aos diferentes actores neste nó, sendo distribuídos depois por todos os parceiros da comunidade do porto Y e pelos seus parceiros de terra.

Como o manifesto de embarque do **porto X**, tem mercadoria que poderá desembarcar em n portos diferentes onde o navio irá escalar. O manifesto de desembarque do **porto Y** não será idêntico ao manifesto de embarque do **porto X**, dado que será constituído por todas as cargas embarcadas em n portos de escala do navio, a desembarcar no porto Y. Cada parceiro do **porto X** envia a sua informação, para o(s) seu(s) parceiro(s) no porto Y fazendo-a chegar às autoridades aqui presentes e aos seus parceiros do *hinterland*. Isto mesmo que o porto X e o porto Y sejam dois portos comunitários ou pertençam mesmo a um único País, como Portugal.

Figura 17 – PCT: O papel na logística das mercadorias

Port Community Telematics
Role in cargo logistics



Fonte: Cost 330 (1998: p.156)

6. MODELO CONCEPTUAL: UMA ESTRATÉGIA POSSÍVEL PARA O CONTEXTO DIGITAL

Não seria mais simples um único fluxo informacional de **X** para **Y**, fluindo toda a informação para quem dela necessite?

Face à multiplicidade dos actores, cada um terá um portefólio diferente e assim como as políticas com que gerem as TI. Assim, é importante estabelecer a concórdia num processo gradual e não disruptivo com a realidade actual, para coordenar a estratégia de evolução. Uma possível estratégia, para o contexto digital do sistema em estudo, passaria pelas seguintes linhas que se passam a descrever neste capítulo e concretizado num modelo conceptual de EAI, baseado na tecnologia de *Web Services*. Os portos a privilegiar numa estratégia de colaboração e integração com o nó observado, seriam os portos identificados no quadro 9.

6.1. Garantindo a interoperabilidade do negócio e das TI

Face ao tipo de articulação e aos obstáculos identificados no capítulo 5, para o sistema em estudo, estes são pontos fracos para a persecução dos objectivos das TI também aí enunciados e do próprio negócio: a interoperabilidade entre os diferentes actores. Do *benchmarking* ao transporte aéreo, identificou-se que o primeiro passo desta estratégia passaria por promover a criação de duas organizações, se não num âmbito internacional poderia ser a no contexto da UE:

- ❑ A IOTA ou *International Ocean Transport Association* ou apenas EOTA ou *European Ocean Transport Association*;
- ❑ A PCI ou *Ports Council International* ou apenas PCE ou *Ports Council European*.

Estes seriam os veículos para a colaboração e articulação entre todos os actores, garantindo uma forte liderança, para promover a normalização, simplificação e harmonização dos processos e procedimentos existentes. Garantiriam também uma participação activa nos diversos grupos de trabalho existentes, quer ao nível da OASIS, quer ao nível de outras organizações do género, para a promoção de normas abertas que suportem o B2B electrónico. Promoveriam uma articulação ao mais alto nível com entidades como as alfândegas e a ICC. Estas seriam ainda um canal dedicado e especializado no âmbito da formação, disseminação e comunicação da mudança, na indústria marítimo-portuária.

Face aos objectivos colocados às TI, uma arquitectura SOA poderá contribuir para que estes sejam atingidos. Verificando-se que existe oferta do lado dos fornecedores de soluções TI,

existindo já empresas que consideram a implementação da tecnologia de *Web Services* (APL e NAVEX). Assim, poderiam ser seguidas duas linhas de orientação. Num primeiro cenário, seguindo o modelo da indústria aérea em que as transportadoras trocam directamente informação com os sistemas dos aeroportos segundo as ASI (IATA, 2005e), ou ainda, num segundo cenário, em que toda a documentação fluiria entre os nós.

Este segundo cenário não inviabiliza o primeiro mas, este é do ponto de vista conceptual o que, no âmbito deste trabalho, melhor se adequa à realidade das trocas comerciais dentro da UE, em que existe uma tendência para uma harmonização e simplificação de toda a regulamentação existente e, no que diz respeito ao desenvolvimento das “auto-estradas” do mar, ou do TMCD é caracterizada por uma conectividade regular entre nós de um determinado itinerário – a estrada marítima. A análise da rede marítima também suporta este cenário dado que, se apenas 7% dos 351 portos são os que mais colaboram na rede, estes seriam os portos a priorizar numa implementação desta estratégia para o contexto digital.

Assim, tendo sido considerado o manifesto o documento mais relevante, materializado no conjunto de BL ou contratos de transporte oceânicos entre X e Y, este será o documento que servirá para ilustrar o processo no modelo conceptual proposto. Este fluiria uma única vez de X para Y e aí seria distribuído. As relações em vez de serem bilaterais ou multi-ponto, seriam articuladas pela implementação de uma arquitectura de integração denominada de Plataforma Orientada aos Serviços ou POS.

6.2. A integração como um sistema: POS um modelo EAI

Na figura 18, apresenta-se o modelo conceptual de EAI proposto, como sendo uma possível aproximação para a estratégia para o contexto digital do negócio marítimo-portuário, facilitador da integração e colaboração electrónica, o POS ou Plataforma Orientada aos Serviços. Esta arquitectura de integração seria toda desenvolvida na tecnologia de *Web Services*, logo tecnologia Internet e a sua principal função seria a de um *middleware* partilhado, funcionando como o *interface* de excelência entre todas as aplicações existentes nos diferentes sistemas dos parceiros. As comunicações seriam efectuadas pela Internet sobre SOAP/HTTP. Um POS ou é uma arquitectura TI constituída por quatro grandes repositórios que são agregadores de funções:

1. Repositório de Gestão da Autenticação e Autorização;
2. Repositório de Gestão dos Metadados (registo UDDI);
3. Repositório de Gestão dos *Web Services* (*Gateway* dos serviços);

4. Repositório de Gestão da Transformação;

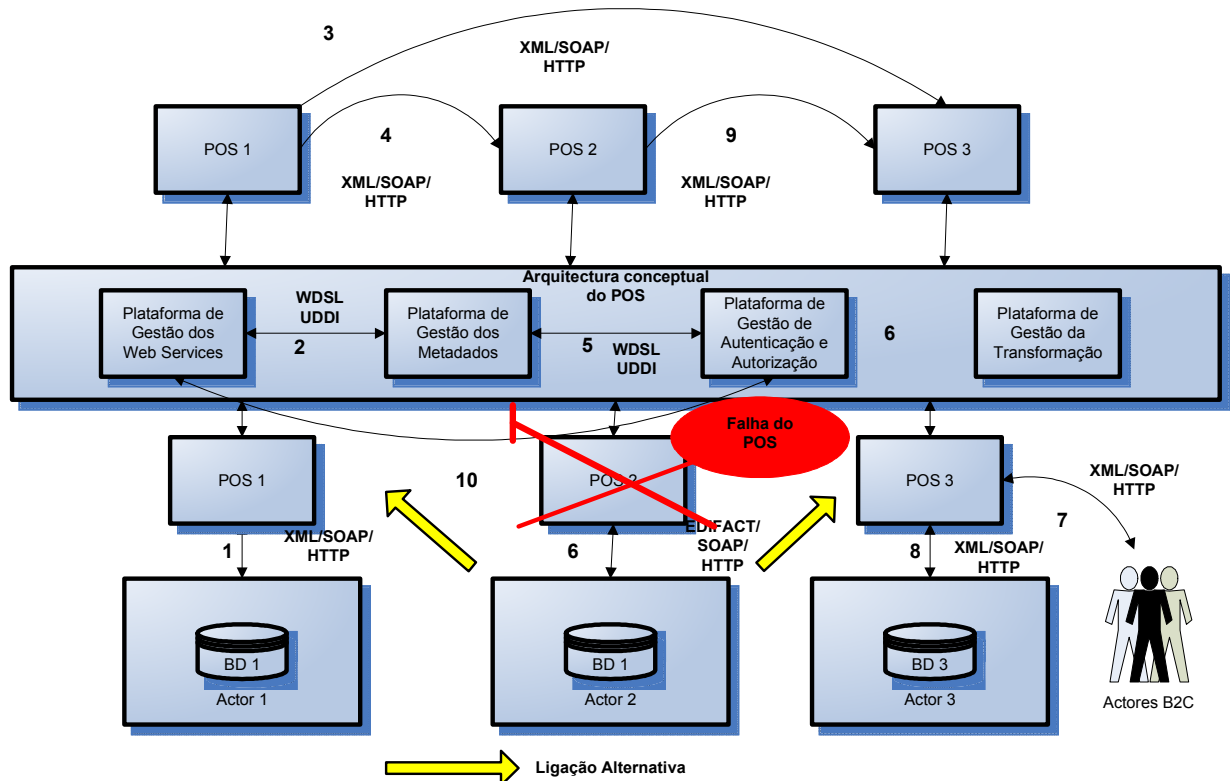
Cada um destes repositórios é constituído por um conjunto de serviços agregados por funções. O primeiro contacto com o POS é sempre efectuado ao nível do repositório de **Gestão da Autenticação e Autorização**, cujas principais funções são:

1. Gestão da autenticação que poderá ser feita por recurso a certificados digitais. Por exemplo, os certificados digitais emitido por uma entidade emissora e reconhecidos em toda a UE, pela implementação de uma directiva comunitária que se encontra em estudo;
2. Controle dos acessos aos serviços apenas a clientes dos serviços devidamente autorizados;
3. Garantia da confidencialidade pela gestão da autorização sobre a informação - qual a informação sobre um determinado documento a que um actor autenticado está autorizado a aceder e a manter;
4. Gestão do processo de encriptação e desencriptação, identificando se o parceiro, para o documento a transaccionar acordou previamente o uso de um serviço de encriptação;
5. Garantir a não repudição dos documentos.

Alguns dos serviços aqui disponibilizados poderiam recorrer a terceiras partes, que previamente seriam contratadas para fornecer propriamente o serviço e que já actualmente disponibilizam esses serviços. A disponibilização dos serviços "centralizados" no POS garante a facilidade para um actor apenas ter de interagir com um único ponto de contacto - o POS, o que numa integração aplicação-a-aplicação torna o processo mais simples.

A implementação dos serviços poderá ser feita de uma forma distribuída ou ainda, cada POS ter uma réplica de todos os serviços. Este modelo poderá ainda ser misto, o que garante alguma redundância e disponibilidade dos serviços. O modelo poderia ainda seguir a filosofia do DNS (*Domain Name Server*), que dito de uma forma simples, é o serviço de resolução de nomes, que qualquer navegador na Internet usa quando num *browser* coloca um endereço electrónico. Este serviço, ao ser implementado definindo o DNS primário e o DNS secundário, garante que quando o primário está indisponível o secundário responde, sendo transparente para o utilizador quem respondeu desde que tenha sido satisfeito o seu pedido. Na figura 18 e a título de exemplo, o POS 1 ou 3, poderia ser o secundário do POS 2, caso este esteja indisponível.

Figura 18 – POS um modelo conceptual para um EAI



Esta plataforma é desenvolvida na tecnologia de *Web Services* e “alavancada” pelo registo UDDI. Sem este registo, os serviços teriam de ser estaticamente declarados para o Repositório de gestão, implementando o conceito de integração ponto-a-ponto, que é o que hoje existe. Com este registo, o processo é feito de um modo dinâmico, sendo a chave para manter uma localização independente dos *Web Services*, ou seja, o conceito de localização do POS é relativo: dois ou mais pontos poderão partilhar o mesmo POS. O acesso ao registo UDDI não é feito directamente pelos utilizadores da plataforma mas, este tem como objectivo realizar o emparelhamento necessário aos diversos utilizadores com distintos requisitos sobre os serviços que acedem. O POS providenciará a flexibilidade e a agilidade necessária ao negócio, à medida que vão sendo disponibilizados os serviços, estes são documentados no WSDL e são registados no registo UDDI. Cada um dos nós ou POS terá um papel de um *Hub* virtual, que “centralizará” numa arquitectura distribuída os diferentes serviços, tornando possível a maximização da colaboração numa comunidade portuária e entre as diferentes comunidades.

Mas, como é que isto se processa? Continuando o exemplo do Porto **X** (POS1) para o Porto **Y** (POS3) segundo a figura 18, imagine-se de uma forma simplificada que um navio iniciou a sua viagem, saindo do POS1 para a POS3, escala POS2 onde também embarca mercadorias para POS3. Isto significa que o manifesto a desembarcar em POS3, ou seja, o nó de destino das mercadorias e também da informação sobre as mesmas, tem dois nós de produção de informação POS 1 e POS2. Sabendo que o *BL* oceânico entre muita informação contém o “expedidor”, o local/porto de embarque, o local a desembarcar e o recebedor, ou seja, quem no local de desembarque deverá proceder às tramitações necessárias para que a mercadoria siga o seu percurso até chegar ao local de consumo, de uma forma simplificada o processo seguiria as seguintes etapas:

1. Nos nós de origem os actores interagem com as plataformas orientadas aos serviços locais (POS1 e POS2), fluxos 1 e 6;
 - a. Cada um dos actores que interage com POS1 ou POS2, autentica-se através do “Repositório de Gestão de Autenticação e Autorização” utilizando um serviço específico (**serviço 1**) disponibilizado, quer o parceiro interaja através de um browser (B2C)– baixo nível de integração electrónica, ou através de um cliente aplicacional, aplicação ou cliente Web Service (B2B);
 - b. O “Repositório de Gestão de Autenticação e Autorização” verifica (**serviço 2**) no registo UDDI (fluxo 5), para aquele parceiro e documento, qual a descrição do serviço (WSDL) para validar 1º. o tipo de mensagem usada (ex.: schema XML ou EDIFACT), 2º. a versão e 3º. o nível de autorizações do actor que interage, sobre o documento e a informação contida (**serviço 3**);
 - c. Uma vez identificado, segue para o “Repositório de Gestão de *Web Services*” (10) para ser processada a informação (**serviço 4**);
 - d. Uma vez a informação do documento validada, o “Repositório de Gestão de *Web Services*” verifica no UDDI (2) qual a descrição do serviço (WSDL) adequado que irá compilar (**serviço 5**) todos os *BL* embarcados de todos os parceiros no POS1 constituindo o manifesto de embarque no porto X. Uma vez compilados, aguardam um evento, que faça despoletar os *BL* embarcados em POS1 para POS2 e POS3 onde a mercadoria será desembarcada (fluxos 3 e 4), imaginando que esse evento (**serviço 6**) seria dado com a partida do navio em POS1, dado que, com a partida do navio (ATD) já nada mais embarca.
2. Com a recepção deste evento, o “Repositório de Gestão de *Web Services*” verifica no UDDI (2) qual a descrição do serviço (WSDL) adequado (**serviço 7**) para criar o manifesto de desembarque para POS2 e o manifesto de desembarque em POS3. Uma

vez identificado, o manifesto de desembarque para POS2 e POS3 (**serviço 8**) é a compilação de todos os que identificam os respectivos portos como o local de desembarque. Se POS2 e POS3 receberem documentos formatados de forma diferente ou em diferentes versões distintas, ou ainda, houver lugar a conversão de nomenclaturas, poderá ter que se recorrer ao “Repositório Plataforma de Gestão de Transformação”. Os manifestos são encaminhados para os respectivos serviços de recepção disponível em POS2 e POS3, respectivamente fluxos 3 e 9. Este processo da transformação será descrito no ponto 5.1.2.

3. Em POS2 o processo decorreria de igual forma que em POS1 (pontos 1 e 2). O manifesto a desembarcar em POS3 será constituído assim, por todos os BL oceânicos embarcados em POS1 e POS2.
4. No POS3 as mensagens recebidas têm informação sobre a quem se destina a informação, o recebedor, que tratará de proceder à tramitação de todo o processo, para que as mercadorias sigam o seu percurso. Outros tipos de serviços terão de ser aqui implementados para que a informação seja distribuída. Toda a informação recebida será disponibilizada integralmente a todos os intervenientes no POS3, podendo ser criadas “vistas” ou sejam subconjuntos de informação para cada parceiro que poderão ser disponibilizados em diferentes formatos, dependendo do nível de autorizações que cada actor tem sobre determinada informação. Alguns serviços a título de exemplo:
 - a. Para um actor 3 em POS3, com um nível de integração elevada a recepção poderia recorrer da seguinte forma, sendo iniciado o processo de distribuição a partir do próprio POS3, através de um “serviço de distribuição do manifesto” que de uma forma resumida:
 - i. No “Repositório de Gestão de Autenticação e Autorização” está disponível o serviço de quem está autorizado a receber cada um dos documentos e qual a informação autorizada a ser disponibilizada;
 - ii. No “Repositório de Gestão do Metadados” (UDDI), quais os serviços e as versões a serem utilizados para cada um dos parceiros e caso ocorra a necessidade do recurso a um serviço de transformação (Repositório de Gestão da Transformação), quais os serviços a serem usados;
 - iii. O “Repositório de Gestão de *Web Services*”, através do respectivo serviço, chamará a aplicação do parceiro ou ainda, através de um *Web Service* disponibilizado pelo actor 3, para lhe entregar a informação no formato e versão acordados, para este integrar no seu sistema interno;

- b. Um parceiro (actor 4) sem processos de integração electrónica após autenticação no POS3 (1a), fluxo 7, poderá imprimir os documentos que lhe sejam destinados, utilizando um serviço existente no “Repositório de Gestão dos *Web Services*”, ou descarregando o documento em XML para o seu posto de trabalho e utilizar uma ferramenta simples como o Word 2003 (Microsoft, 2004a) para editar e manipular um ficheiro XML o que significa, que um parceiro sem sistemas sofisticados, apenas com acesso à Internet, poderá capturar documentos neste formato, manipular, arquivar e posteriormente tratar, ou seja, reutilizar a informação aí contida.

6.3. Herança a contemplar

As TI estão em constante evolução pelo que, por vezes, as empresas podem ficar presas de ambientes aplicacionais que não são compatíveis com novos produtos, ficando inibidas de implementar determinadas funcionalidades pelo seu legado tecnológico. Outras vezes, podem aderir a novas tecnologias sem avaliar o impacto no seu portefólio tecnológico. No âmbito do modelo conceptual proposto (POS), este processo passar-se-á sem que haja a necessidade de alterar o legado existente, podendo esse processo ser evolutivo. A garantia da necessária interoperabilidade e interconectividade com os serviços passará pela implementação de agentes computacionais, desenvolvidos de acordo com as normas da tecnologia de *Web Services*, funcionando estes agentes como uma camada de *middleware* entre as suas aplicações e o POS. Estes deverão ser disponibilizados no **Repositório de Gestão dos *Web Services*** (*Gateway* dos serviços), cujas duas principais funções são:

1. Repositório de todos os *Web Services* e todas as versões disponíveis para cada um dos serviços (ex.: Requisição de serviços diversos ao navio; compilação de BL);
2. Gestão das regras e políticas dos *Web Services* disponibilizados.

Considerou-se no âmbito deste trabalho, que deverão ser externalizados todos os serviços de transformação que hoje são feitos sucessivamente dentro de cada uma das empresas, esta opção poderá acelerar um processo de integração B2B ao longo da cadeia. Para além de que cada serviço de transformação, passa a ser desenvolvido uma única vez e reutilizado por todos os que dela necessitam, com as economias de escala que isso proporcionaria.

Concretizando com um exemplo, um determinado actor que hoje interaja com o porto de Roterdão, terá implementado a mensagem IFTMCS utilizada neste e noutros portos do norte da Europa para o manifesto electrónico. Se este mesmo actor pretender passar a trabalhar

com os portos espanhóis ou Lisboa, terá de implementar a IFCSUM, caso pretenda fazê-lo com o transporte aéreo terá de implementar a CARGO-FACT. Para além das mensagens serem diferentes, também algumas das nomenclaturas usadas o serão. Para este actor, garantir a interoperabilidade com cada um destes novos parceiros de negócio, significará ter de dar início internamente ao desenvolvimento de novas funcionalidades que permitam as várias transformações. Caso estas funcionalidades existissem pela disponibilização de um *Web Service* de transformação, documentado pelo respectivo WSDL e publicado no registo UDDI, este poderia ser reutilizado pelo mesmo, submetendo a IFTMCS ao respectivo serviço de transformação por HTTP, encapsulado em SOAP. Como estas mensagens têm definido o destinatário da informação, esta seria reencaminhada para o seu destinatário. Este exemplo está feito de uma forma simplista, dado que a um serviço de transformação estarão associados outros tipos de serviços implementados sempre que existem transformações entre outros, uma validação da sintaxe e da semântica usada para cada conceito embebido num documento. Assim, as grandes funções do **Repositório de Gestão da Transformação** seriam:

1. Conversão de nomenclaturas, actualmente cada actor mantém estas estruturas que podem ser tantos quantos os parceiros com quem ele faz EDI;
2. Tradução de mensagens EDIFACT, dado que, por documento existem diversas implementações, muitas vezes usando a mesma mensagem, por exemplo, a IFCSUM é muito usada para o manifesto (COST 330,1998:p.107) no entanto, os directórios usados são diferentes e é necessário traduzir. Outras vezes, usando o mesmo directório o guia de implementação nos denominados campos neutros é distinto sendo necessário outro serviço de transformação;
3. Transformação de mensagens XML com diferentes XSD ou diferentes versões da mesma implementação;
4. Transformação de mensagens EDIFACT em XML e vice-versa.

O EDI/EDIFACT tem algum nível de adesão na indústria marítimo-portuária, logo neste contexto é um legado a contemplar à semelhança do que a IATA tem feito com a sua norma “*proprietária*”. Nada impede que a comunicação deste tipo de mensagens seja feita por HTTP, encapsulado em SOAP. A transformação das mensagens EDIFACT ou outros formatos, hoje realizado ponto a ponto ao longo da cadeia de distribuição, poderia ser um dos serviços a ser externalizadas às empresas na arquitectura conceptual.

6.4. Metadados a partilha de um dicionário próprio

Existe nesta área muita informação de natureza distinta, muitas vezes a mesma informação

é denominada e classificada de forma diferente. A existência de um Repositório de Gestão de Metadados poderia potenciar esta harmonização. Uma partilha de dados consistente e referenciada é um requisito importante para as modernas aplicações disponibilizadas na Internet.

Nem toda a informação é considerada relevante para classificação dos Metadados, tendo sido identificado neste trabalho que a informação relacionada com o documento *BL*, respectivos conceitos e nomenclaturas é prioritária. Outra informação poderá ser equacionada.

A colaboração na construção de um repositório de Metadados completo e facilmente acessível é uma acção prioritária. O acesso a este repositório seria feito pela disponibilização de *Web Services* disponibilizados para o efeito, serviços estes descritos também em documentos WSDL e registados no UDDI. A IATA (2004a) tem um dicionário de dados para o *air waybill*, em que clarifica a semântica usada para cada um dos campos aí contidos, qual deverá ser o seu conteúdo e as recomendações que se aplicam a cada um dos mesmos assim, como as nomenclaturas a serem usadas. Numa primeira análise, constatou-se não serem muito diferentes do da indústria marítima, dada a interoperabilidade desejada entre os modos e poderia ser uma boa aproximação a sua reutilização e adaptação das diferenças. Assim, as principais funções do **Repositório de Gestão dos Metadados** suportada pelo **registo UDDI** seriam:

1. Garantir a persistência, gestão e armazenagem dos metadados que contêm toda a semântica acordada;
2. Gestão das versões de todos os serviços disponibilizados no POS;
3. Registos dos novos serviços recorrendo ao respectivo documento WSDL;
4. A base do controlo externo de todas as regras aplicadas nesta arquitectura no POS entre os diferentes actores, serviços e processos.

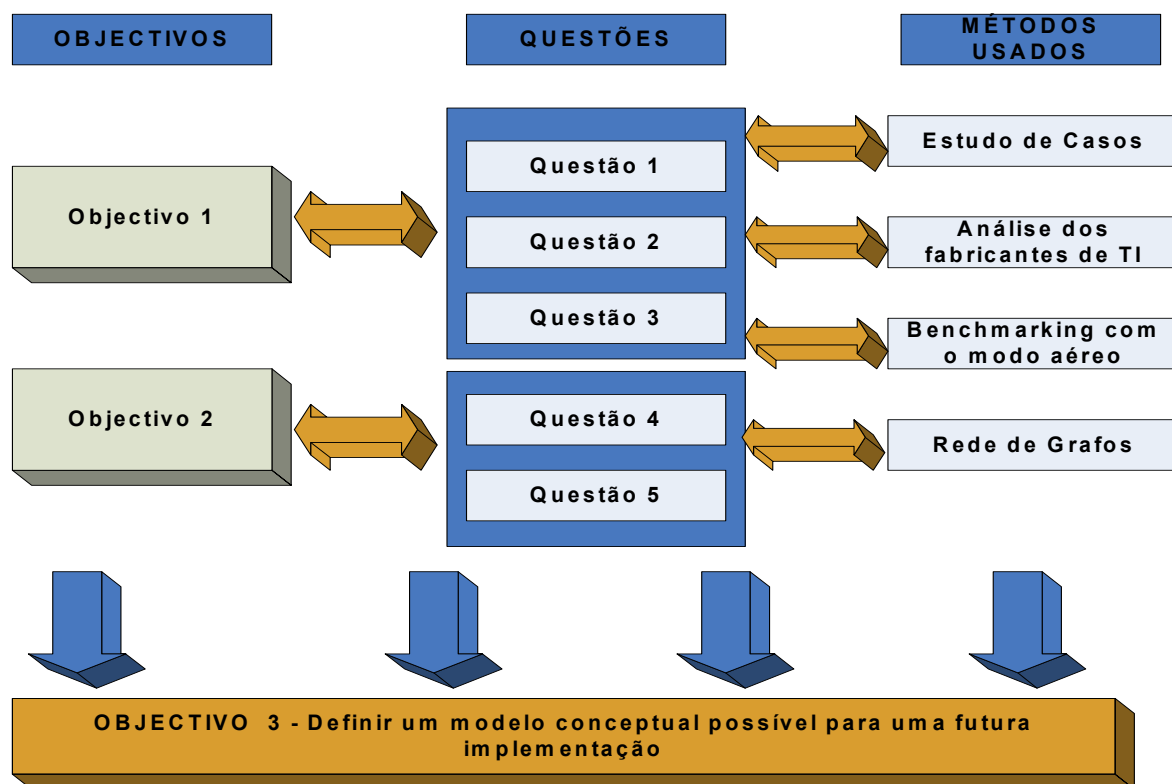
Um exemplo de construção de um registo de metadados aplicado ao BL, este seria constituído pela identificação única do emissor ou seja o transportador, a sua data de emissão, o número com que foi emitido e a identificação unívoca do expedidor para quem foi emitido o BL. No caso do transporte aéreo, como a numeração dos BL está uniformizada, poderia ser simplesmente o número do BL e a data de emissão. Estas funções permitirão uma visibilidade dos serviços na Web, sendo os serviços de publicação e de descobrir dinâmicos, o que contribuirá também para facilitar uma mais rápida adesão e ainda a própria reutilização.

7. DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Quando se migra do modelo de negócio físico para o modelo de negócio virtual, existe um conjunto de decisões a realizar, tais como a escolha do modelo de negócio a usar e como o integrar com o modo como este hoje satisfaz os clientes. Uma estratégia para os sistemas de informação não resolve por si só os problemas existentes no negócio, pelo que, este trabalho pretende apenas ser um contributo que para ser levado a “Bom Porto”, deverá estar em equilíbrio com as estratégias do negócio e organizacional (Saunders, 2004: p. 15).

Neste último capítulo será efectuada uma discussão dos pontos chaves deste trabalho, assim como as principais conclusões. Na figura 19 pode observar-se sob a forma de esquema um resumo da metodologia usada.

Figura 19 – Resumo da Metodologia: Objectivos, questões e métodos



Como se pode ver na figura anterior, para o primeiro objectivo, foram colocadas três questões e foram usados três métodos. Para o segundo objectivo, foram colocadas outras duas questões e foi usado o método de rede de grafos. Os resultados obtidos permitem-nos atingir o terceiro e último objectivo. Assim, relembra-se os objectivos propostos e as

respectivas questões em investigação neste trabalho:

Objectivo 1. Identificar se as novas e emergentes TI de *Web Services* poderiam ser uma boa aproximação para uma estratégia no contexto digital desta indústria;

Questão 1. Face aos objectivos do negócio, qual o alinhamento pretendido para as TI?
Ou seja, quais os objectivos em que o contributo das TI poderá ser determinante?

Questão 2. Face aos pontos indicados na questão anterior: Quais os principais factores de sucesso e constrangimento identificados?

Questão 3. Como é realizada a articulação dentro desta mesma indústria e entre a mesma e todos os que com ela interagem?

Objectivo 2. Caracterizar a rede e identificação dos principais eixos prioritários (nós), principais origens e destinos, dos fluxos de informação para o nó em observação.

Questão 4. Para o nó em estudo, como é caracterizada a rede marítima global?

Questão 5. Terão as cargas unitizadas do nó um padrão distinto da rede global?

Objectivo 3. Definir um modelo conceptual possível para uma futura implementação.

De uma forma geral pode-se concluir que:

1. Uma estratégia para as TI, baseada em *Web Services*, parece ser uma boa aproximação no contexto digital da indústria marítimo-portuária (objectivo 1), potenciando a integração e colaboração ao longo da cadeia o que pode ter um papel fundamental na criação de uma vantagem competitiva (Porter, 1985, p.34);
2. O segundo objectivo foi alcançado pela caracterização da rede sendo identificados os principais eixos prioritários (nós), ou seja, principais origens e destinos, dos fluxos de informação para o nó em observação, que neste caso foi o porto de Lisboa;
3. No capítulo 6, foram desenvolvidas e descritas as principais linhas estratégicas para implementação de um possível modelo EAI¹, ou seja, foi definido um possível modelo conceptual (objectivo 3) baseado na tecnologia de *Web Services* e nos resultados que foram obtidos ao longo do trabalho. Este modelo foi apresentado com algum detalhe no capítulo 6.

¹ *Enterprise Application Integration*

Nos pontos seguintes, são apresentados os argumentos principais que permitiram realizar estas afirmações, assim como as principais conclusões e adequabilidade dos objectivos propostos. Termina-se enumerando algumas das limitações deste trabalho e algumas sugestões para o desenvolvimento de futuros trabalhos.

7.1. Sistematização das respostas às questões 1, 2 e 3

Para um melhor detalhe das respostas, deverá ser consultado o capítulo 5 – “Caso de estudo: resultados e ideias chave”, sendo aqui sistematizadas as principais respostas.

Para a indústria marítima, o **objectivo do negócio** identificado consiste no aumento da sua quota até 2010, tendo esta, pelo menos uma quota idêntica a 1998 que passará pela promoção da intermodalidade (UE, 2001). Para que isso seja possível, deve existir a interoperabilidade, uma harmonização e interconectividade aos mais diversos níveis com as infra-estruturas europeias de transporte e ainda pelo uso de normas abertas (Van Miert, 2003). Sendo esta actividade subsidiária da logística é também necessário utilizar as TI para facilitar uma experiência completa de todo o fluxo de informação que acompanha o fluxo físico logístico (Crespo de Carvalho & B.Dias, 2000: p.159) e finalmente melhorar o desempenho por serviço e a qualidade dos portos (Felício, 2004a).

Assim, da triangulação da informação resultante dos estudos europeus, com a aplicação do método de estudo de casos, identificaram-se os principais objectivos, factores de sucesso e constrangimentos para as TI, relacionados com a integração e colaboração ao longo da cadeia logística do negócio marítimo-portuário. Estes foram detalhados no capítulo 5, sendo aqui sumariados.

Em relação à **questão 1**, a resposta pode ser feita pelo enunciado duma *missão* para as TI: **Garantir a gestão e controlo de toda a cadeia logística marítimo-portuária, garantindo a colaboração e interoperabilidade entre todos os actores envolvidos, potenciando uma efectiva gestão do conhecimento.**

Os principais constrangimentos (**questão 2**) associados a este tipo de projectos são a falta de harmonização de nomenclaturas e procedimentos, a falta de um quadro legal comum entre os diferentes países da UE, ou seja, a existência de normas abertas referidas pelo relatório de Van Miert (2003). Estes obstáculos são considerados como barreiras à interoperabilidade dos parceiros (COST 330, 1998) e à obtenção de informação útil (Realise, 2003). Estes constrangimentos foram igualmente identificados pelas três empresas consultadas, APL, Navex e MacAndrews.

Estes obstáculos são barreiras à interoperabilidade ao longo da cadeia logística, comprometendo a maximização do valor e o potencial da reutilização da informação (Miller, 2000) pretendido pelo negócio. A interoperabilidade (Whatis, *nd*) não se encontra salvaguardada, já que a interconectividade entre os diferentes sistemas só é efectuada (B2B), com o esforço realizado pelos diversos actores, de conversão de nomenclaturas e implementação de complexos processos de transformação dentro de cada uma das organizações. Sem a normalização não é possível ter as empresas em rede (Osterle *et al.*, 2000:p.324).

Para as três empresas, também constituem constrangimentos alguns factores inerentes à gestão deste tipo de projectos: para a APL a dificuldade de um planeamento integrado com os parceiros e de gestão das várias valências inerentes a este tipo de projectos, para a MacAndrews projectos com prazos que habitualmente não são cumpridos e ainda para a Navex o processo de testes e certificação das soluções.

Os principais factores de sucesso – **questão 2**, para este tipo de projectos em que um dos factores de sucesso identificados vem também de encontro à resposta da **questão 3**, são:

Uma “articulação” dos projectos para as três empresas de forma a ultrapassar os obstáculos inerentes a este tipo de projectos: um diálogo efectivo entre os parceiros e definir apenas o que é essencial entre as partes, segundo a Navex; o comprometimento ao mais alto nível das empresas e ao nível local (no porto) pela autoridade portuária, segundo a APL e COST 330 (1998); a capacidade de adaptação dos parceiros para a MacAndrews, e uma maior articulação na UE entre os vários países (Van Miert, 2003; CE, 2001). Foi ainda identificada a formação pela NAVEX, a APL, o COST 330 (1998) e no estudo CE (2001).

Assim, pode-se concluir que a articulação (resposta à questão 3) existente neste negócio é feita essencialmente como resultado das parcerias existentes ao longo da cadeia, sendo ao nível das infra-estruturas portuárias realizada ao nível local pela autoridade portuária. No entanto, de acordo com Crespo de Carvalho e D.Brilhante (2000:p.155) é necessária uma articulação, integração e colaboração entre os *clusters*, ou seja, entre os nós que estão na origem e destino dos fluxos informacionais, para que haja a compatibilização de fluxos físicos e informacionais. Da análise do transporte aéreo, ressalta esta forte liderança sendo identificada como a melhor prática para a interoperabilidade de todos os parceiros e concretizada na existência da IATA (2005a) e já no COST 330 (1998) se refere ser importante observar o trabalho realizado pelo transporte aéreo.

Existem ainda outros factores de sucesso considerados pelas três empresas, tais como, o sucesso de fenómenos como a Internet e as tecnologias associadas, possibilitando uma oferta cada vez mais acessível, pela redução do seu custo (Carr, 2003), garantir a confidencialidade da informação sem comprometer a disponibilidade de informação e ter confiança nas TI, identificado pela NAVEX e também no projecto Realise (2003).

A implementação de uma integração e colaboração suportada pelas TI com os parceiros, para as três empresas, garante o controlo do negócio, uma melhor qualidade de informação, para além da redução de custos operacionais e ainda o redesenho de alguns processos internos referidos pela APL e a Navex. Estes factores foram identificados no modelo Mukhopadhyay *et al.* (1995).

No âmbito deste trabalho pode-se concluir que um porto se identifica assim como um *cluster* que segundo Porter & Kramer (2002) se define como uma concentração geográfica de empresas, fornecedores, indústrias relacionadas e instituições especializadas em determinadas áreas específicas dessa indústria específica, e esta proximidade, gerará mais responsabilidade e um diálogo mais efectivo. Este facto é verificado no COST 330 pela existência dos PCS e nas três empresas em que se aplicou o método de estudo de casos:

- ❑ Uma preocupação da integração e colaboração dentro do *cluster*, para facilitar a partilha da informação e ainda a sua reutilização entre os *clusters da rede*;
- ❑ Estabelecer um único ponto de contacto com os clientes (Weill & Vitale, 2002) que resulta nos PCS identificados no COST 330 (1998).

7.2. Análise da rede: resposta às questões 4 e 5

A análise da rede permitiu responder às **questões 4 e 5**, que levou a conhecer o tipo de colaboração existente na rede marítima em que o porto de Lisboa se insere e as suas principais características. Assim, as principais conclusões suportadas pelos resultados obtidos e sistematizados no quadro 8 são:

A rede é sempre conexa, ou seja, todos os portos estão ligados, pois **gk** é sempre maior que **n-1**. É também uma rede esparsa pois o grau da rede (**k**) é sempre muito menor que o **Kmin**, logo tem uma baixa conectividade: sendo que em média cada porto se encontra ligado a um número reduzido de portos. A conectividade de 2002 para 2004 tem vindo a baixar ligeiramente, podendo indiciar uma optimização da rede, o que é suportado também pela redução do número de portos (**n**) que colaboram na rede. O *clustering* é baixo,

significando que embora a rede possua alguma robustez, não tem muita redundância. A robustez da rede global decresce ligeiramente de 2002 para 2004.

A rede marítima em que o nó do porto de Lisboa se encontra inserido, indicia ter características do modelo das redes *scale-free*, ou seja, apresenta heterogeneidade (*inhomogeneous*) no tipo de conectividade, característica que lhe fornece a sua robustez (Albert *et al.*, 2000). A tendência é que futuras ligações a novos portos, que passem a colaborar nesta rede, seja feita através de ligações aos portos *hubs*, pelo fenómeno denominado “ligação preferencial” das redes *scale-free* (Newman, *nd*). A análise do respectivo histograma na figura 16 evidencia que é seguida a distribuição *power-law*. Assim, é uma rede que contém alguns portos com muita importância na conectividade na rede (*hubs*) e uma grande parte dos portos que colaboram na rede têm pouca importância para a mesma (Albert *et al.*, 2000). Esta característica faz com que os portos *hubs* sejam os mais visitados e portanto os que mais colaboram na rede (Adamic *et al.*, 2001).

A rede marítima do porto de Lisboa apresenta uma grande tolerância a erros aleatórios, ou seja, podem ser removidos grande parte dos nós, aqueles que têm poucas ligações não implicando qualquer impacto para a topologia da rede, pelo que não se aplica a teoria da percolação (Albert *et al.*, 2000). Este resultado verifica-se para todas as amostras anuais de 2002 a 2004, entre a rede global e a rede unitizada, que apresentam parâmetros algo similares (quadro 8), pelo que se conclui que, a resposta à **questão 5** é de que não existem evidências dos padrões serem diferentes, para além de haver um menor número de portos que integram a rede unitizada.

No entanto, este tipo de redes *scale-free* e que seguem a distribuição *power-law*, podem ser muito vulneráveis a determinados tipos de ataque, segundo Albert *et al.* (2000). Por exemplo remoção de um dos nós das ligações preferenciais (*hub*) pode aumentar a distância entre os restantes nós e diminuir a performance da rede, ou seja, tem um impacto muito grande na conectividade da rede.

Verificou-se ainda que apenas 7% (24 portos) dos 351 portos que constituem a rede em 2004 (quadro 8) são os mais visitados nas 2979 escalas do porto, sendo que estes 24 portos contribuem para 58% das origens dos navios e 70% dos destinos. Por exemplo, no total das 2979 escalas, o porto de Leixões é visitado 32% incluindo procedência e/ou destino. Assim, estes são os portos que constituem as principais procedências e destinos dos navios, logo dos fluxos informacionais, identificando-se como sendo estes os *clusters* da rede a privilegiar numa estratégia para o contexto digital de integração e colaboração entre os

clusters, apresentada neste trabalho. O seguimento deste tipo de estratégia, suportada por uma estreita colaboração e integração pelas TI entre os principais portos da rede, não resolvendo os problemas de base do negócio, poderá vir a permitir:

- ❑ “*Alterar o padrão organizacional e gerar mudanças de poder*” segundo Crespo de Carvalho (2002, p.249);
- ❑ A implementação de uma estratégia de EAI partilhada poderá acrescentar mais valor à cadeia logística (Carr, 2003);
- ❑ Um fortalecimento da colaboração com os portos *hub*, diminuindo assim a probabilidade de que a vulnerabilidade aconteça e este deixe de colaborar na rede: as empresas comprometidas neste tipo de redes muitas vezes estabelecem alianças fortes e de longa relação, fomentando relações empresariais que não são facilmente substituíveis (Bapna & Sugumaran, 2002).

7.3. Adequabilidade dos objectivos propostos

A interoperabilidade e interconectividade entre os diferentes modos, parceiros e processos ao longo de toda a cadeia, é uma necessidade (UE, 2001). Assim, as respostas encontradas às questões em investigação (pontos 7.1 e 7.2.), e ainda a existência dos inúmeros actores neste negócio, implicarão necessariamente a existência de diferentes sistemas, plataformas, aplicações e sistemas de base de dados. Isto significa uma evidente necessidade de implementar entre os diferentes sistemas dos parceiros um conjunto de *middleware* que viabilize o B2B entre as empresas. A tecnologia de *Web Services* apresenta esta característica (Karastoyanova e Buchmann, 2003), sendo que na mesma tecnologia o nível mais importante é o das normas e protocolos, facilitadoras da conectividade entre aplicações e a troca electrónica de mensagens, em que as aplicações se apresentam sob a forma de serviços (Hagel III & S.Brown, 2001). Por estas razões a tecnologia de *Web Services* constitui uma garantia da interoperabilidade (WS-I, 2004).

Esta estratégia poderá fomentar e acelerar as melhores condições para e a generalização, a interoperabilidade entre os sistemas heterogéneos existentes (Karmarkar, 2003). Finalmente, o conceito de reutilização que lhe está associado (Karastoyanova & Buchmann, 2003) poderá contribuir para uma maior integração aplicação-a-aplicação (B2B), fomentando uma maior transparência e eficiência dos serviços porque a sua inexistência é limitadora da eficiência das operações envolvidas no transporte, como sublinharam as empresas, Navex, APL e MacAndrews. A integração B2B é um desafio constante e suporta a própria estratégia do negócio não só ao nível do porto, mas alargando-o a toda a cadeia logística, afirmado também pelas empresas entrevistadas e nos estudos europeus COST 330

(1998) e CE (2003) e ainda pelos vários autores (Dias, 2003:p.220; ICC, 2001; Lambert et al., 1998: p.90). Assim, este tipo de arquitectura potencia a interoperabilidade aos dois níveis - TI e do negócio, sustentada por:

- ❑ Uma oferta da indústria fornecedora de tecnologias, que têm evoluído numa crescente interconectividade e interoperabilidade (Carr, 2003), baseada em normas abertas e na língua franca do XML (Woods, 2003), para garantir a independência da plataforma e das linguagens de programação (WS-I, 2004);
- ❑ Disponibilidade de oferta por parte dos fornecedores de soluções TI, identificado no ponto 4.3;
- ❑ Suporte a todo o legado tecnológico existente ao longo da cadeia logística desta indústria (Hagel III e Brown, 2001) em que, os *Web Services* verdadeiramente independentes da plataforma tecnológica, são considerados os interfaces por excelência para as aplicações dialogarem entre elas (Woods, 2003);
- ❑ Um directório – o UDDI, “*algo parecido com as páginas amarelas do negócio e ainda uma biblioteca de especificações técnica*” (Taft, 2004) que facilitará a gestão deste tipo de arquitecturas tão complexas, pela gestão e controlo de todas as regras aqui implementadas e controlo das versões dos serviços do ponto de vista das TI. Do ponto de vista do negócio, tal poderá fomentar uma adesão de novos actores e uma mais rápida adesão dos existentes.

O ponto seguinte vem também apoiar a adequabilidade dos objectivos propostos.

7.4. Análise à indústria TI: a era do cliente TI

Da análise da indústria TI conclui-se que existe oferta na tecnologia de *Web Services* e uma forte colaboração neste âmbito entre diferentes fabricantes.

É consensual que a Internet está a tornar-se a plataforma de normalização para as comunicações, consequentemente as normas e os protocolos que a suportam serão as que marcarão o processo evolutivo das TI. As tecnologias baseadas na Internet fizeram subir o poder negocial dos clientes da indústria cliente (Porter, 2001), pela descida dos seus preços (Carr, 2003). O fenómeno da Internet tendo sido o fenómeno mais rápido de disponibilização de uma tecnologia, o que proporcionou benefícios para a economia (ICC, 2004), prenuncia que uma tecnologia baseada na mesma tenha também este sucesso. Estes factos foram suportados pelas três empresas APL, Navex e MacAndrews, ao discutirem tão abertamente o papel que a Internet desempenhou para uma maior adesão às TI nas respectivas empresas e na integração com os seus parceiros. Duas das empresas já

anunciaram as suas expectativas em relação ao XML e *Web Services*, a APL explicitamente referindo-se à tecnologia e a Navex implicitamente pela implementação do WebSphere com uma arquitectura baseada nesta tecnologia. Estes factos foram ainda anunciados como previsíveis de acontecer no COST 330 (1998).

A Internet foi o fenómeno que gerou a primeira vaga de normalização na indústria TI, tornando possível a colaboração entre empresas, pela integração das respectivas redes na grande *rede mundial*, pela disponibilização do TCP/IP, o SMTP e o HTTP. Estes protocolos são hoje implementados por todos os fabricantes, quando há pouco mais de meia dúzia de anos, os especialistas das TI tinham que enfrentar na própria rede interna da sua organização, vários protocolos concorrentes, problema que actualmente desapareceu. A tecnologia de *Web Services* baseada e inspirada nos modelos Internet, prenuncia uma nova vaga de normalização na indústria TI (Plummer, 2003), alicerçada em normas abertas e na língua franca do XML (Woods, 2003), prometendo uma nova era para as indústrias clientes, e a marítimo-portuária é uma delas. Da análise efectuada da indústria fornecedora das TI e sumariada no ponto 4.3., existirá muita oferta pelo que se espera que a procura venha a existir, o que sustenta a estratégia para o contexto digital definido, pois do ponto de vista de mercado são muitas as referências de que a oferta estará assegurada.

7.5. Limitações

A primeira limitação resulta do facto de que muitas das palavras, reservadas ao formalismo desta linguagem tão própria da indústria marítimo-portuária, são de difícil compreensão e não existe um entendimento comum sobre os mesmos. A harmonização dos conceitos e das nomenclaturas é fundamental para que a missão dos especialistas das TI seja bem sucedida. Caso isso não aconteça, tendo este negócio um vocabulário rico pode dificultar a tão necessária assertividade da comunicação entre os denominados especialistas do negócio e os especialistas das TI, podendo ser comprometido facilmente e involuntariamente o desejável alinhamento com a estratégia do negócio.

A segunda limitação é que no âmbito deste trabalho, as normas aqui anunciadas e relacionadas com a tecnologia de *Web Services* foram apenas abordadas muito genericamente, quanto ao papel desempenhado numa arquitectura SOA e as suas principais características. Para um conhecimento mais aprofundado das mesmas ter-se-á que ler as respectivas normas. O seu uso, com as vantagens que daí advêm, exigirá também um processo de reciclagem de conhecimento para todos os que já trabalham na indústria das TI, equipas internas das empresas e fornecedores. Se tal não acontecer, pode existir o risco de se desenvolver *Web Services* que não cumpram as normas, logo estas são apenas

aplicações que podem ser disponibilizadas em ambientes Web, tal como muitas outras aplicações que surgiram aquando do fenómeno “*Dot-com*”, comprometendo a promessa desta nova arquitectura: a garantia de interoperabilidade e sua reutilização.

Uma deficiente qualidade dos dados é um constrangimento a uma melhor informação, tal como referiu a Navex e que se constatou neste trabalho por exemplo com a existência de muitos registos com “Alto Mar” (ver quadro 9) ou “muitos portos desconhecidos” para determinados países. Este facto pode indiciar que a nomenclatura usada para os portos não cobre a totalidade dos portos que interagem com o porto de Lisboa, ou uma má introdução dos dados.

Algumas das conclusões aqui apresentadas são suportadas por ideias defendidas por alguns dos autores da revisão da literatura, sobretudo ao nível da adequabilidade dos objectivos propostos e do que a tecnologia de *Web Services* antevê. O interesse dos temas abordados numa indústria com tanto potencial mereceria um maior aprofundamento dos mesmos, limitada pela natureza do trabalho e a limitação temporal e de âmbito do mesmo, pelo que, se apresentam no ponto seguinte algumas sugestões/recomendações para possíveis futuros trabalhos.

7.6. Sugestões para futuros trabalhos

Dada a importância dos temas em análise, seria importante para algumas das conclusões reforçar a sua fundamentação, concretizando na implementação de um protótipo (S1²). Este é um modelo conceptual possível utilizando como exemplo um processo, sendo que outros poderiam ser equacionados. Num processo de colaboração e integração entre parceiros, conforme as palavras sugerem, estes devem ser acordados entre as partes envolvidas numa abordagem de colaboração ideal (Robey, 1996).

O conceito de POS aqui apresentado e a estratégia definida foi essencialmente a um nível macro. Cada processo do PCS³ hoje existente no porto (ou noutro porto) poderia ser modelizado (S2) recorrendo a instrumentos existentes na disciplina SI – como o UMM⁴ e a metodologia de *scorecard* do portefólio aplicacional. Esta metodologia permitiria uma evolução do actual PCS para o conceito do POS e ainda possibilitar uma convergência entre os diferentes PCS existentes nos portos, assegurando o equilíbrio entre a eficiência e inovação seja atingido, sem pôr em causa a estabilidade da arquitectura TI hoje existente

² S1 = Sugestão 1 – Primeiro futuro trabalho possível

³ *Port Community Systems*

⁴ UN/CEFACT *Modeling Methodology*

nas empresas no processo de mudança (Prahalad & Krishnan, 2002).

No âmbito desta dissertação, e sendo apenas um modelo conceptual, este modelo foi também aqui bastante simplificado dado que, não seria exequível fazê-lo mais detalhadamente. Veja-se por exemplo o manual da IATA (2004) - o *Cargo Services Conference Resolutions Manual*, que compila a estratégia existente para as mercadorias, para a integração entre os parceiros e as transportadoras aéreas e respectivos procedimentos, tem mais de trezentas folhas e remete ainda para outros guias.

Assim, os serviços a serem implementados deveriam ser melhor identificados e prioritizados (S3), tendo sido alguns já aqui identificados no âmbito da definição da estratégia. Por exemplo, o *tracking and tracing* das mercadorias identificado pela APL e que no COST 330 (1998), era já disponibilizado pelas empresas de transporte por estrada, apesar do baixo nível de informatização deste tipo de empresas. Contribuirá este serviço para o sucesso deste modo de transporte?

O documento manifesto e os respectivos BL foram considerados os documentos mais importantes para as três empresas e também nos estudos europeus (COST 330, 1998; Realise, 2003; EC, 2003). Existem, no entanto, várias implementações (IFCSUM, IFTMCS entre outras) para o manifesto e mesmo várias diferenças de implementação com a mesma norma EDIFACT. Uma sugestão de futuro trabalho a realizar poderia ser a concretização de um *benchmarking* entre as mesmas, visando uma convergência dos guias de implementação dentro da UE o que promoveria a interoperabilidade entre os portos (S4).

O transporte marítimo poderia usufruir de todo um vasto trabalho de normalização, simplificação e harmonização feito para o transporte aéreo (IATA, 2005b). Este processo poderia ser feito em colaboração com a IATA, pela análise das normas e introdução das especificidades da indústria marítimo-portuário (S5), o que está previsto na metodologia usada pela IATA (2004a). Esta aproximação seria benéfica para todos, contribuindo para a tão desejável interoperabilidade dos vários modos de transporte e de toda a cadeia logística (UE, 2001: p.21). Consequentemente seria possível a integração processual ao longo da mesma (Lambert *et al.*, 1998; Crespo de Carvalho, 2002), pelo uso de normas abertas (Van Miert, 2003), publicadas e conhecidas. Alguns parceiros que trabalham com a indústria marítima, como é o caso da Navex que pertence ao grupo ETE, integra uma empresa especializada no transporte aéreo, logo existirá, já dentro do grupo, um conhecimento sobre este trabalho que poderá ser utilizado.

A obtenção de dados é habitualmente uma das tarefas pesadas e difíceis para este tipo de investigação. Ainda mais complicado é a obtenção de dados com a qualidade necessária. A Directiva Marítima 95/64/CE quando surgiu (1996) era apenas uma recomendação, tornando-se depois obrigatória para todas as organizações cobertas pela mesma. Este trabalho induziu em algum tipo de informação a normalização de conceitos, nomenclaturas, para além, de uma verificação e validação criteriosa dos dados fornecidos. Consequentemente, assegura-se assim uma qualidade dos dados razoável tornando possível e facilitando, por exemplo, este tipo de trabalhos. É desejável que este tipo de normalização seja alargado a outro tipo de informação (S6).

Futuros trabalhos poderão ser ainda feitos utilizando o método das redes de grafos e outros métodos matemáticos relacionados (S7), tais como:

- ☐ Analisar a rede marítima dos navios, de uma forma mais abrangente aos portos anteriores e seguintes de escala, não se limitando ao porto anterior e de destino;
- ☐ Alargar a análise à rede marítima global portuguesa, pela utilização da informação de todos os portos, ou pelo menos dos principais portos. Este trabalho poderá ainda ser feito por produtos (ex. granéis) e cruzar com os das origens e destinos de mercadorias, ou recorrendo aos portos de embarque e desembarque das mercadorias respectivamente com destino e origem em Portugal, cruzando com as respectivas redes dos navios;
- ☐ Podem ainda ser testadas as redes, do ponto de vista de vulnerabilidade a “ataques” através de métodos matemáticos complementares.

Finalmente, poderiam ser estudados os modelos que suportariam, viabilizariam e promoveriam as organizações (IOTA e PCI), sugeridas no capítulo anterior que seriam os “*funders*” ou “*donors*” do modelo de Porter e Kramer (2002:p.62-64), criando as condições para estabelecer a concórdia, que não sendo condição suficiente, é necessária para facilitar a interoperabilidade do negócio e consequentemente das TI (S8). Garantir-se-ia ainda a colaboração e a articulação entre diferentes projectos nesta indústria, identificada como sendo necessária numa plataforma portuária, segundo a APL, e num contexto europeu por Van Miert (2003), além disso uma forte liderança tão necessária para integrar estratégias, processos e empresas (Crespo de Carvalho & B. Dias, Out. de 2000: p.159), fomentando a interoperabilidade e colaboração ao longo da cadeia logística.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Adamic, L. Lukose, R., Pniyani, A. e Huberman, B. (2001). *Search in power-law network*". 26 Setembro, p.1-8. Consultado em 20.02.2005, disponível em <http://www.hpl.hp.com/research/idl/papers/plsearch/pre46135.pdf>
2. Afonso, Abílio Marques (2002). *Comércio Electrónico na Competitividade Portuária*. Consultado em 01.12.2004, disponível em http://www.revistafluxo.com.br/arquivo/junho2002/index_expertise2.php
3. Albert, R., Jeong, H. e Barabasi, A. (2000). University of Notre Dame: *Error and attack tolerance of complex networks*. Paris: 3 Agosto, p.1-14 Consultado em 20.02.2005, disponível em <http://arxiv.org/abs/cond-mat?+0008064>
4. APQC (2004). *Glossary of Benchmarking Terms*". Consultado em 01.12.2004, disponível em http://www.apqc.org/site/metrics/Glossary_of_Terms.pdf
5. Bakos, J.Y. e Tracy, M.E. (1986) "*Information Technology and Corporate Strategy: A Research Perspective*", MIS Quarterly, p. 107-119
6. Ballou, Ronald H. (1992). *Business Logistics Management* (3ª edição). Estados Unidos: Prentice-Hall International Editions
7. Bapna, Ravi e Sugumaran, Vijayan (2001) "*knowledge management Electronic commerce Expert systems Information sharing Strategic management*", *Logistics Information Management*, Bradford, Vol. 14, p.149-162
8. Barabási, Albert-László e Bonabeau, Eric (2003). *Scale-Free Networks*. Consultado em 20.02.2005, disponível em <http://www.sciam.com/article.cfm?articleID=000312F5-B86B-1E90-8EA5809EC5880000>.
9. Barkhi, Reza e Sheetz, Steven D. (2001) "*The State of Theoretical Diversity in Information Systems*". Communication of the Association for Information Systems, Vol.7, article 6, Julho, p.1-19
10. Bea (2004). *Web Services*. Consultado em 14.03.2004, disponível em http://www.bea.com/framework.jsp?CNT=index.htm&FP=/content/solutions/technical/web_services/
11. BEA (nd). *Web Services*. Consultado em 15.12.2004, disponível em http://www.bea.com/framework.jsp?CNT=index.htm&FP=/content/solutions/technical/web_services/
12. Benbasat, Izak e Weber, Ron (1996) "*Research Commentary: Rethinking "Diversity" in Information Systems Research, Information Systems Research*". Vol.7, n.º4, Dezembro, p.389-399
13. C.R.P.M (2004) "*Nota técnica sobre as auto-estradas-marítimas*", Seminário do Arco

do Atlântico, Bordeus, 13-14 Janeiro

- 14.** Carr, N.G. (2003). Harvard Business Review: *IT Doesn't Matter*". Maio, p.41-49
- 15.** Carvalho, V. (2004) "*Recessão atingiu logística mas abriu horizontes*", Público, Forum Empresarial, 19 de Abril, p.15-16
- 16.** CE (2001). *The Economic Impact of Carrier Liability on Intermodal Freight Transport Final Report*. European Commission: 10 Janeiro. Consultado em 12.12.2004, disponível em http://europa.eu.int/comm/transport/intermodality/highlights/doc/final_report.pdf
- 17.** CE (2003). *Study on Freight Integrators Final Report*. European Commission: 16 Setembro. Consultado em 12.12.2004, disponível em http://europa.eu.int/comm/transport/intermodality/highlights/doc/final_report_freight_integrators.pdf
- 18.** CLM (2004). *Council of Logistics Management*. Consultado em 07.09.2003, disponível em <http://www.clm1.org/>
- 19.** COST 330 (1998) "*TeleInformatics links between ports and their partners*". Final report of the action, European Cooperation in the field of Scientific and Technical Research. Disponível em <http://www.cordis.lu/cost-transport/src/cost-330.htm> Consultado em 01.08.2004
- 20.** Coyle, Bardi & Langley (1998). *The management of Business Logistics* (4ª edição). Nova York: West Publishing Company
- 21.** Crespo de Carvalho, J. & B.Dias, E. (2000). *e-logistics & e-business* (1ª edição). Lisboa: Edições Sílabo
- 22.** Crespo de Carvalho, J. (2002). *Logística* (3ª Edição). Lisboa: Sílabo
- 23.** Davis e Wilcock (nd). *Teaching Materials Using Case Studies*. Consultado em 22.01.2005, disponível em <http://www.materials.a.uk/guides/casestudies.asp>
- 24.** Dehning, Bruce e Stratopoulos, Theophanis (2003) "*Determinants of sustainable competitive advantage due to an IT-enabled strategy*", Strategic Information Systems, Março, p.7-28
- 25.** Dias, João C.Quaresma (2003) *Integração Logística em Tempo de Globalização Que Estratégias e Políticas para Portugal* (Cargo Edições), Cargo Edições, Lda, Camarate
- 26.** Fatemeh, Jaeki S. e Zahedi, Mariam (2001) "*WEB DESIGN IN E-COMMERCE: A THEORY AND EMPIRICAL ANALYSIS*". Twenty-Second International Conference on Information Systems, pp.205-219
- 27.** Felício, A. (2004b). Revista Cargo: *Porto de Sines: Base de "cluster" empresarial*. Junho, p. 24-25
- 28.** Felício, Augusto (2004a). Revista Cargo: *Competitividade Portuária*. Dezembro, p.20-23

29. Gates, Bill (2005). *Building Software That Is Interoperable By Design*. Consultado em 02.03.2005, disponível em <http://www.microsoft.com/mscorp/execmail/2005/02-03interoperability.asp>.
30. GEP (2003). Segundo relatório do Gabinete de Estudos e Planeamento do MOPH: *Observatório Transfronteiriço Espanha-Portugal*
31. Giga Information Group (2001). Consultado em 20.09.2004, disponível em <http://www.gigaweb.com/Marketing/home.asp?intGContextID=15&srtMode=newsroom1>
32. GlobalResearch (2004). *The case Study in Business Research*. Consultado em 22.01.2005, disponível em <http://www.globalresearchbusiness.com/methods/casestudy.php>
33. Hagel III, John e Brown, John S. (2001) "Your Next IT Strategy" Harvard Business Review, Outubro, p.105-113
34. Hansen, James V. e Hill, Ned C. (1989) "Control and Audit of Electronic Interchange", MIS Quarterly, Dezembro, p. 403-413
35. Harris, K. e Nelson, S. D. (2003). *Emerging Technologies Reshape Business Applications*. Consultado em 11.05.2004, disponível em <http://mediaproducts.gartner.com/reprints/knowledgestorm/118770.html>
36. Heinrich, Claus (2004). SAP Magazine: *Collaboration adds value*. N.º 113, pag 22-25
37. Hillmann, D. (2003). *Using Dublin Core*. Consultado em 12-08-2004, disponível em <http://dublincore.org/documents/usageguide>
38. Iacovou, C.; Benbasat, I. e Dexter, A. (1995) "Electronic Data Interchange and Small Organizations: Adoption and Impact of Technology", MIS Quarterly, Dezembro, p. 465-485
39. IATA (2003). *IATA Operational Safety Audit Programme Manual* (1ª Edição v1.2). Montreal: IATA, Outubro,
40. IATA (2004a). *Cargo Services Conference Resolutions Manual* (25ª Edição). Montreal: IATA, Outubro
41. IATA (2004b). *IATA Comments on interline consultation paper*. Consultado em 10.01.2005, disponível em http://www.iata.org/NR/ContentConnector/CS2000/Siteinterface/sites/mgr/file/IATA_Response_to_Consultation_paper.pdf
42. IATA (2005a). *IATA*. Consultado em 10.01.2005, disponível em <http://www.iata.org/>
43. IATA (2005b). *History Introduction*. Consultado em 10.01.2005, disponível em <http://www.iata.org/about/history.htm>
44. IATA (2005c). *Cargo Operations*. Consultado em 10.01.2005, disponível em

http://www.iata.org/whatedo/cargo_operations/aci.htm)

45. IATA (2005e). *IATA/ACI Guide for Interchange of Data & Shared Use of Equipment & Systems 1.0*. Consultado em 10.01.2005, disponível em https://www.iataonline.com/Store/Products/Product+Detail.htm?cs_id=9543%2D01&cs_catalog=Publications
46. IATA (2005f). *eXtensible Markup Language (XML) Standards*. Consultado em 10.01.2005, disponível em <http://www.iata.org/whatedo/standards/xml>
47. IATA (2005g). *Cargo EDI*. Consultado em 10.01.2005, disponível em http://www.iata.org/whatedo/standards/cargo_edi
48. IBM (2004). *Web Services*. Consultado em 14.03.2004, disponível em <http://www-130.ibm.com/developerworks/webservices/>
49. IBM (nd). *Websphere Software*. Consultado em 20.03.2005, disponível em <http://www-306.ibm.com/software/websphere/>
50. ICC (1999) "*Transport and sustainable development - An industry-wide initiative for achieving a better economic, social and environmental future Cargo*" Disponível em http://www.iccwbo.org/home/statements_rules/statements/1999/transport_sustainable_dev.asp Consultado em 13.05.2004
51. ICC (2000a) "*Need for Greater Liberalization*" Disponível em http://www.iccwbo.org/home/statements_rules/statements/2000/need_for_greater_liberalization.asp Consultado em 14.05.2004
52. ICC (2001) "*Negotiations on Maritime Transport in the WTO General Agreement on Trade in Services ou GATS*" Disponível em http://www.iccwbo.org/home/statements_rules/statements/2001/negotiations_on_maritime_transport.asp Consultado em 14.05.2004
53. ICC (2002b). *Supply chain security*. Consultado em 12.05.2004, disponível em http://www.iccwbo.org/home/statements_rules/statements/2002/supply-chain-security.asp
54. ICC (2004) "*Statement on Information and Communication Technologies and the Internet for Economic Growth and Social Development*", 35ª World Conference, Marrakesh: 6-9 Junho. Consultado em 13.05.2004, disponível em http://www.iccwbo.org/home/e_business/ICC%20Statement%20on%20ICTs%20and%20the%20Internet.pdf
55. ICEP (2004). *Portugal em ficha*. Consultado em 06.10.2004, disponível em <http://www.icep.com/portugal/portugal.asp>
56. IDC (2002). *Caderno IDC: Software de Integração de Aplicações Empresariais*. Lisboa: Março, n.º 42

57. Iglesias, Ricardo (2002). *Sun Tzu A Arte da Guerra* (4ª edição). Mem Martins: Europa-América
58. ITDS (2004a). *Bills of Lading and Air Waybills*. Consultado em 11.01.2005, disponível em http://www.itds.treas.gov/bills_lading.htm
59. ITDS (2004b). *ESTABLISH AN INTERNATIONAL TRADE DATA SYSTEM*. Consultado em 11.01.2005, disponível em http://www.itds.treas.gov/bills_lading.htm
60. Karastoyanova, D. e Buchmann, A. (2003) "*Components, middleware and Web Services*", Proceedings of the Iadis International Conference, 5-8 Novembro, Algarve, p:967-979
61. Karmarkar, Anish (2003). *A Preview of WS-I Basic Profile 1.1*. Consultado em 12.03.2005, disponível em <http://webservices.xml.com/pub/a/ws/2003/09/16/wsbp.html>.
62. Kelly, Brian (nd). *What Is... XML?*. Consultado em 16.12.2004, disponível em <http://www.ariadne.ac.uk/issue15/gardner/intro.html>
63. Kotler, P. (1984). *Marketing Management: Analysis, Planning and Contro* (5ª edição). Englewood Cliffs, N.J: Prentice-Hall
64. Lambert, D. L.; Stock, J. R. e Ellram, M. (1998). *Fundamentals of Logistics Management*. Singapura: McGraw-Hill International Editions
65. Microsoft (2003a, Maio 31). *Word 2003 Tour Capture and Reuse Information*. Consultado em 15.12.2004, disponível em <http://www.microsoft.com/office/editions/prodinfo/technologies/xml.mspix>
66. Microsoft (2003b, Maio 31). *Manage Information with XML in Office Professional Edition 2003*. Consultado em 15.12.2004, disponível em <http://www.microsoft.com/office/editions/prodinfo/technologies/xml.mspix>
67. Microsoft (nd). *Microsoft Interoperability*. Consultado em 14.03.2004, disponível em <http://www.microsoft.com/interop>
68. Microsoft (nd). *Web Services Developer center*. Consultado 15.12.2004, disponível em <http://msdn.microsoft.com/webservices/>
69. Miller, P. (2000). *Interoperability. What is it and Why should I want it?*. Consultado em 22.06.2004, disponível em <http://www.ariadne.ac.uk/issue24/interoperability/intro.html>
70. MOPHTH (1991). *Referências Históricas do Porto de Lisboa* (Edição da Administração do Porto de Lisboa). Lisboa, MOPHTH
71. Mukhopadhyay, T., Kekre, S. e Kalathur, S. (1995) "*Business Value of Information Technology: A study of Electronic Data Interchange*", MIS Quartely, Junho, p. 137-156
72. Newman, M.E.J (nd). Instituto de Santa Fé: *Clustering and preferencial attachment*

in growing networks. Consultado em 20.02.2005, disponível em

<http://www.santafe.edu/research/publications/workingpapers/01-03-021.pdf>.

- 73.** OASIS (2001, Maio 11). ebXML Business Process Specification Schema Version 1.01 Business Process Project Team. Consultado em 12.12.2004, disponível em <http://www.ebxml.org/specs/ebBPSS.pdf> .
- 74.** OASIS (2004a, Fevereiro 19). UDDI as the registry for Component. Consultado em 10.01.2005, disponível em <http://www.oasis-open.org/committees/uddi-spec/doc/tn/uddi-spec-tc-tn-uddi-ebxml-20040219.htm>
- 75.** OASIS (2004b, Junho 31). Using WSDL in a UDDI Registry, Version 2.0.2. Consultado em 10.01.2005, disponível em <http://www.oasis-open.org/committees/uddi-spec/doc/tn/uddi-spec-tc-tn-wsdl-v202-20040631.htm>
- 76.** Osterle, H., Fleish, E. & Alt, R. (2000). Business Networking Shapping Collaboration Between Enterprises ((2ª edição). Alemanha: Springer
- 77.** Peters, Tom (1996). *Em busca do UAU! Um guia para tempos confusos* (2ª edição). Lisboa: Bertrand Editora
- 78.** Planetmath (*nd*). Consultado em 20.04.2005, disponível em <http://planetmath.org/encyclopedia/Path2.html>
- 79.** Plummer, Daryl (2005). Tempo Bea: *Tudo orientado a services: agora é o momento*”. Número 11, pag. 5
- 80.** Porter, M. E. (1985). Competitive Advantage, creating and sustaining superior performance (1ª edição). New York: Free Press
- 81.** Porter, Michael E. e Kramer, Mark R. (2002). Harvard Business Review: *The Competitive Advantage of Corporate Philantropy*. Londres: Dezembro, p.57-68
- 82.** Prahalad, C.K. e Krishnan, M.S. (2002). MIT Sloan Management Review: *The Dynamic Synchronization of Strategy and Information Technology*. Vol n.º 43, p.24-33
- 83.** Realise (2004). *European inventory of user requirements and evaluation of statistical methods*. Consultado em 14.10.2004, disponível em <http://www.realise-sss.org/uploadfiles/Stat-D2-2.pdf>
- 84.** Robey, Daniel (1996) "Research Commentary: *Rethinking "Diversity" in Information Systems Research: Threat, Promise, and Responsibility*", Information Systems Research, Vol.7, n. º4, Dezembro, p.400-408
- 85.** Rudd, Colin (2004). *An Introductory Overview of ITIL* (1ª versão). Inglaterra: Alison Cartlidge
- 86.** Samtani, G. (2002). *B2Bi and Web Services*. Consultado em 03.06.2004, disponível em <http://www.webservicearchitect.com/content/articles/samtani02.asp>
- 87.** SAP (2003). SAP Magazine: *Supply Chain Management World 2003*. N. º 113, p.11
- 88.** SAP (2004). SAP Magazine: *Web Service interoperability*". N. º 113, p. 50-51

- 89.** Saunders, C.S. (2004). *Managing and Using Information Systems: A Strategic Approach* (1ª edição). Wiley, Keri E. Pearson,
- 90.** Sholler (2004). SAP Magazine: *Integration Becomes the System* (Vice President Technology Research Services Meta Group). N.º 110, p. 23
- 91.** Song, Fatemeh e Zahedi (2001) "Web Design in e-Commerce: A theory and empirical analysis". Twenty-Second International Conference on Information Systems, p.205-219
- 92.** Sprague, Ralph H. (1995) " *Electronic Document Management: Challenge and Opportunities for Information Systems Managers*", MIS Quarterly, Março, p. 29-49
- 93.** Tadeu, Luis (2004). Revista Cargo: *Os Portos Portugueses e as Auto-estradas Marítimas*. Lisboa: Abril, p.4-6
- 94.** Taft, D. (2005). *W3C, OASIS Recommended New Web Services Standards*. Consultado em 15.12.2004, disponível em <http://www.eweek.com/article2/0,1759,1756174,00.asp>
- 95.** Taft, Darryl (2005). *W3C, OASIS Recommended New Web Services Standards*. Consultado a 1.02.2005, disponível em em <http://www.eweek.com/article2/0,1759,1756174,00.asp>
- 96.** UE (2001). *Livro Branco A politica dos transportes no horizonte de 2010: a hora das opções*. Bruxelas: Serviços das publicações das comunidades europeias. Consultado em 01.08.2004, disponível em http://europa.eu.int/comm/energy_transport/library/lb_texte_complet_en.pdf
- 97.** Ulvick, A.W. (2002) "Turn Customer Input into Innovation", Harvard Business, Maio, p.91-97
- 98.** Van Miert (2003) "Group à Haut Niveau sur le réseau transeuropéen de transport », 27 Junho, Rapport
- 99.** Vianna de Araújo, Tânia (2003) "Instrumentos Computacionais de Apoio à Investigação", ISEG, Lisboa
- 100.** W3C (2001, Março 15). *Web Services Description Language (WSDL) 1.1*. Consultado em 14.12.2004, disponível em <http://www.w3.org/TR/2001/NOTE-wsdl-20010315>
- 101.** W3C (2003, Junho 24). *SOAP Version 1.2 Part 1: Messaging Framework*. Consultado em 14.12.2004, disponível em <http://www.w3.org/TR/2003/REC-soap12-part1-20030624/>
- 102.** W3C (2004a). World Web Consortium. Consultado em 14.12.2004, disponível em <http://www.w3.org/>
- 103.** W3C (2004b, Fevereiro 11). *Web Services Architecture*. Consultado em 15.12.2004, disponível em <http://www.w3.org/TR/2004/NOTE-ws-arch-20040211/>
- 104.** Weill, Peter e Vitale, Michael (2002) " *What it infrastructure capabilities are needed*

to implement E-Business Models?”, MIS quarterly Executive, Vol.1 N.º 1, Maio, pag, 17-34

- 105.** Whatis (nd). *Whatis.com*. Consultado em 15.12.2004, disponível em http://searchwebservices.techtarget.com/sDefinition/0,290660,sid26_gci212372,00.html
- 106.** Winston, Tellis (1997). *Introduction to case Study*. The Qualitative Report, Vol 3, Nº 2. Consultado em 22.03.2005, disponível em <http://www.nova.edu/ssss/QR/QR3-2/tellis1.html>
- 107.** WS-I (2004, Abril 16). *Basic Profile Version 1.0*. Consultado em 14.12.2004, disponível em <http://www.ws-i.org/Profiles/BasicProfile-1.0-2004-04-16.html>
- 108.** WTO (2004). *Understanding WTO (3ª edition)*. Genebra: WTO. Consultado em 13.05.2004, disponível em http://www.wto.org/english/thewto_e/whatis_e/tif_e/understanding_e.doc

9. ANEXOS

9.1. Programas usados

Passo 1. Carregamento da matriz de intensidade (CarregaMatPrt.m) - No

Matlab fez-se a leitura da “worksheet Ligacoes”, que contem as ligações porto anterior e porto de destino. Carrega-se assim a matriz de intensidade. De seguida torna-se a matriz simétrica e coloca-se a diagonal a zeros ($M(i,i)=0$), eliminando os registos cujos navio vêm e vão para o mesmo porto.

```
% Carrega matriz de intensidades das ligacoes entre Portos
G=0 % Inicializa contador de leituras
% P=xwread('PortosNum','LigaPortos2001'); % Para ler o ficheiro e criar a matriz P
P=xlsread('PortosNum1','Ligacoes');
n1 = max(P)
n = max(n1) % Portos nº de nós ou neste caso Portos distintos
k=0 % Nº de graus da rede ou ligações
D=0 % Total de elementos na Diagonal que ficaram a zeros
MD=zeros(n,1);
% MD = vector que vai conter o n.de ligações eliminadas para o código do porto da diagonal
MI=zeros(n); % Inicializa uma matriz MI de nxn a zeros
ML50=zeros(n,3);
% ML50 = Matriz que vai conter na primeira coluna o valor de i (cod.porto)
% na segunda coluna o valor de j (cod.porto)
% na terceira coluna o n. de ligacoes para esse porto
for i=1:length(P) % Vai ler a matriz P de 7x2 e carregar a matriz MI
    MI(P(i,1),P(i,2))=MI(P(i,1),P(i,2))+1;
    G=G+1;
end;
% Le a matriz de intensidades e coloca os portos com ligações > que 30
for i=1:n
    j=1;
    for j=1:n
        if MI(i,j) > 30
            ML50(i,1)=i;
            ML50(i,2)=j;
            ML50(i,3)=MI(i,j);
```

```

        end;
    end;
end;

for i=1:n    % Para colocar a Diagonal a zeros e para tornar a matriz simetrica
    MD(i,1)=MI(i,i);
    D=D+MI(i,i);
    MI(i,i)=0;
    for j=i+1:n
        MI(i,j)=MI(i,j)+MI(j,i);
        MI(j,i)=MI(i,j);
    end;
end;

% Visualizacao da matriz de intensidades
mesh(1:n,1:n,MI);
xlabel ('Porto anterior');
ylabel ('Porto Destino');
zlabel ('Nº de Ligacoes');
title ('MATRIZ DE INTENSIDADES');

```

Passo 2.GrauRedePrt.m -Determinação do grau da rede(**k**) ou seja, n.º médio de ligações por nó, leia-se porto. Da análise destes valor conclui-se se a rede é conexa e esparsa.

```

% n - n. de nós que ´e igual ao n. de portos
NN=zeros(n*(n-1)/2,3); % NN ´e uma matriz com tantas linhas com Kmax
N=NN;
gk=0;
for i=1:n
    for j=i+1:n gk=gk+1;
        N(gk,1)=MI(i,j);
        N(gk,2)=i;
        N(gk,3)=j;
    end;
end;

NNN=sortrows(N,1); % ordena a matriz N por defeito por ordem crescente
% eliminar os nós nao ligados da tabela
i=1
while NNN(i,1)==0
    i=i+1;

```



```

end;
NN=NNN(i:length(N), 1:3)
k=0;
gk=0;
while gk==0
    k=k+1;
    V=[NN(1:k,2)' NN(1:k,3)'];
    if ismember([1:n],V)
        gk=k;
    end;
end;
k=gk/n;

```

Passo 3. MatAdjPrt.m – cálculo da matriz Lista de Adjacências a partir da qual se retira a matriz de Adjacências filtradas.

```

% constroi matriz adjacencia filtrada
G=zeros(n);
l=G;
for i=1:n
    j=0;
    for g=1:gk
        if NN(g,2)== i
            j=j+1;
            G(i,j)=NN(g,3);
        elseif NN(g,3)== i
            j=j+1;
            G(i,j)=NN(g,2);
        end;
    end;
end;

% tamanho de cada linha de G
for i=1:n
    for j=1:n-1
        if G(i,j)>0
            l(i,G(i,j))=1;
            G(i,n)=j;
        end;
    end;
end;
for i=1:n

```

```

    for j=1:n-1
        if G(i,j)>0
            l(i,G(i,j))=1;
            G(i,n)=j;
        end;
    end;
end;

NV=zeros(n,1);
% NV = vector que vai conter o n.de vizinhos para cada porto (1:485)
% resultado contido na coluna 485 da matriz lista de adjacencias
for i=1:n
    NV(i,1)=G(215,i);
end;

hist(G(1:n,n),n)
xlabel ('N.de Ligações');
ylabel ('N.de nós com grau de k');
Title ('DISTRIBUIÇÃO DO GRAU DA REDE');

```

Passo 4. ClusterPrt.m – Calculo do *clustering*(CL) para se poder concluir quanto à robustez da rede

```

% Clustering
n=length(G);
ccc=zeros(1,n);
for i=1:n
    ccc(i)=0;
    for j=1:n-2
        for kk=j+1:n-1
            if G(i,kk)>0
                if ismember(G(i,kk), G(G(i,j),1:n-1))==1
                    ccc(i)=ccc(i)+1;
                end;
            end;
        end;
    end;
    iii=(G(i,n)-1)*G(i,n)/2;
    if iii> 0
        ccii(i)=ccc(i)/iii;
    else
        ccii(i)=0;
    end;
end;

```

```

    end;
end;
cl=sum(ccii)/n;

```

Passo 5. PlengthPrt.m – Cálculo do *Path Length* (PL) que é a média das menores distâncias entre cada par de nós da rede.

```

% Path Length
nc= zeros(1,n-1);
% nc(k) = nº de pares separados por k intermediarios
mat=triu(l,1)+ tril(l,-1);
matB=zeros(n);
% mat = matriz (l) de adjacência sem a sua diagonal
sumA=0;
p=0;
% onde guardar k vezes o nº pares separados por k intermediarios
for p=1:n-1
    if sumA<n*(n-1)
        matA=((mat^p)>0)-matB>0;
        matA=triu(matA,1)+ tril(matA,-1);
        matB=matB+matA;
        matB=matB>0;
        nc(p)=(sum(sum(matA)));
        sumA=sumA+nc(p);
        nc(p)=nc(p)*p;
    end;
end;
ss=sum(nc);
pl=ss/(n*(n-1));
%if sumA<n*(n-1)
%    disp(NN);
% end;
ka=sum(sum(l))/n;
disp('GrRede(gk) Clust(cl) PLength(pl)');
disp([gk/n cl pl]);
gresp(1)=pl/n;
gresp(2)=n*(n+ka-2)/(2*ka*(n-1));
gresp(3)=cl;
gresp(4)=.75*((ka-2)/(ka-1));
disp([gresp]);

```


9.2. Entrevista Estruturada

ENTREVISTA ESTRUTURADA

Lista de Perguntas para as entrevistas às empresas que integram o nó

1. Dados sobre a empresa e o entrevistado

- 1.1. Designação social da empresa
- 1.2. Sector de actividade
- 1.3. Ano que abriu a actividade
- 1.4. Volume de negócios
- 1.5. Numero de empregados
- 1.6. Quais os principais serviços prestados
- 1.7. Dados do contacto
 - 1.7.1. Nome
 - 1.7.2. Função
 - 1.7.3. Telefone
 - 1.7.4. E-mail

2. Estratégia do negócio versus TI's

- 2.1. Quais são os clientes da sua empresa (importadores, carregadores, linhas, etc)? Diga os que representam 80% do seu volume de negócios.
- 2.2. Como classifica a cadeia logística em que a empresa se insere? (ex. complexa, n.º de participantes, etc.) Qual a importância das tecnologias na gestão e no controle da mesma?
- 2.3. Concorda com a expressão "a colaboração entre empresas e dentro da empresa pode introduzir melhorias nos processos de negócio ao longo de toda a cadeia de valor fomentando o processo de inovação". Se concorda
 - 2.3.1. Que papel têm as tecnologias de informação neste aspecto?
 - 2.3.2. Indique pelo menos dois factores de sucesso para que este processo seja eficaz?
- 2.4. Quais as áreas de negócio que estão cobertas por tecnologias de informação?

